



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : **Nahoko TAKANO, et al.**
 Filed : **August 14, 2003**
 For : **CELLULAR SYSTEM, MOBILE...**
 Serial No. : **10/642,896**
 Examiner :
 Art Unit : **3712**

Director of the U.S. Patent and
 Trademark Office
 P.O. Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

November 20, 2003

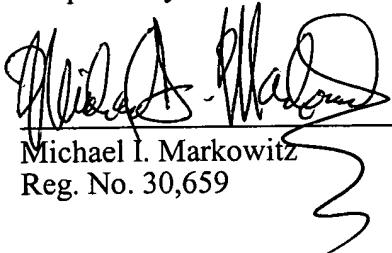
PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **JAPANESE** patent application no. **2002-236280** filed **August 14, 2002**, certified copy of which is enclosed.

Any fee, due as a result of this paper may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,


 Michael I. Markowitz
 Reg. No. 30,659

KATTEN MUCHIN ZAVIS ROSENMAN
 575 MADISON AVENUE
 IP Department
 NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
 DOCKET NO.:NECP 20.583(100806-00227)
 TELEPHONE: (212) 940-8800

Filed by Express Mail
 (Receipt No. EV332243700US)
 on November 20, 2003
 pursuant to 37 C.F.R. 1.10.
 by 



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月14日
Date of Application:

出願番号 特願2002-236280
Application Number:

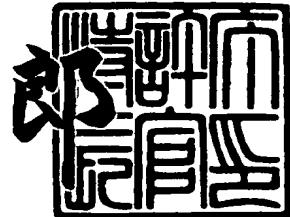
[ST. 10/C] : [J. P 2002-236280]

出願人 日本電気株式会社
Applicant(s):

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一



出証番号 出証特2003-3055307

【書類名】 特許願

【整理番号】 49200184

【提出日】 平成14年 8月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 高野 奈穂子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 濱辺 孝二郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088812

【弁理士】

【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セルラシステム、移動局、基地局及びそれに用いる送信電力制御方法並びにそのプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行うセルラシステムであって、

前記第二の送信電力制御の開始後から前記上り個別チャネルにおいて所定の制御情報を最初に送信するまでの間に予め設定された追加電力値だけ前記上り個別チャネルの送信電力を増加させる手段を有することを特徴とするセルラシステム。

【請求項 2】 前記パケット送信を行う基地局の伝搬損と前記ソフトハンドオーバ状態にある他の基地局の伝搬損との差異に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項 1 記載のセルラシステム。

【請求項 3】 所定時間内における前記パケット送信を行う基地局から電力増加を指示する送信電力制御情報を受信した回数に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項 1 記載のセルラシステム。

【請求項 4】 前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局各々が所定の電力で送信している共通パイロット信号の受信品質に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項 1 記載のセルラシステム。

【請求項 5】 前記移動局において受信した前記送信電力制御情報が所定の信頼度よりも低い時に当該送信電力制御情報が破棄される場合、前記パケット送信を行う基地局が送信した送信電力制御情報が破棄された数に基づいた指標に応

じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項1記載のセルラシステム。

【請求項6】 前記追加電力値の変更のための指標を決定する手順を、前記第二の送信電力制御の開始に応じて開始することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか記載のセルラシステム。

【請求項7】 前記パケット送信を行う基地局と前記ソフトハンドオーバ状態にある他の基地局とからそれぞれ受信した前記送信電力制御情報の差異に基づいた指標を決定する手順を、前記第二の送信電力制御の開始に応じて開始し、その指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項1記載のセルラシステム。

【請求項8】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムであって、

前記パケット送信を行う際に前記送信電力制御情報を送信するための電力のオフセット電力値を所定の値だけ増加させる手段を前記パケット送信を行う基地局に有することを特徴とするセルラシステム。

【請求項9】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信

電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムであって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて受信したコマンドの信頼度が所定の閾値より低い場合に受信したコマンドを前記第1のコマンドと判定する暫定送信電力制御を行う手段を有することを特徴とするセルラシステム。

【請求項 10】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムであって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて直前の送信電力変更後から前記第1のコマンド及び前記第2のコマンド各々の受信数のいずれかがそれぞれ対応する閾値以上となった時に前記閾値以上となったコマンドに対応する送信電力制御を行う手段を有することを特徴とするセルラシステム。

【請求項 11】 前記第1のコマンドの受信数に対応する閾値と前記第2のコマンドの受信数に対応する閾値としたことを特徴とする請求項10記載のセルラシステム。

【請求項 12】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記移動局が前記送信電力制御情報を所定回数受信した結果に応じて送信電力を制御す

るセルラシステムであって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて前記所定回数を小さくした暫定送信電力制御を行う手段を有することを特徴とするセルラシステム。

【請求項13】 前記所定回数を1とした前記暫定送信電力制御を行うことを特徴とする請求項12記載のセルラシステム。

【請求項14】 前記第二の送信電力制御の開始から所定の制御情報を送信した後に前記暫定送信電力制御を終了することを特徴とする請求項9から請求項13のいずれか記載のセルラシステム。

【請求項15】 前記所定の制御情報は、パケットの送達確認信号であることを特徴とする請求項1から請求項14のいずれか記載のセルラシステム。

【請求項16】 前記パケットの受信開始に応じて前記第二の送信電力制御を開始し、前記パケットの受信終了に応じて前記第一の送信電力制御を開始することを特徴とする請求項1から請求項15のいずれか記載のセルラシステム。

【請求項17】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行うセルラシステムを構成する移動局であって、

前記第二の送信電力制御を開始してから前記上り個別チャネルにおいて所定の制御情報を最初に送信するまでの間に予め設定された追加電力値だけ前記上り個別チャネルの送信電力を増加させる手段を有することを特徴とする移動局。

【請求項18】 前記パケット送信を行う基地局の伝搬損と前記ソフトハンドオーバ状態にある他の基地局の伝搬損との差異に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項17記載の移動局。

【請求項19】 所定時間内における前記パケット送信を行う基地局から電力増加を指示する送信電力制御情報を受信した回数に基づいた指標に応じて前記

追加電力値を変更することを特徴とする請求項17記載の移動局。

【請求項20】 前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局各々が所定の電力で送信している共通パイロット信号の受信品質に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項17記載の移動局。

【請求項21】 受信した前記送信電力制御情報が所定の信頼度よりも低い時に当該送信電力制御情報を破棄する場合、前記パケット送信を行う基地局が送信した送信電力制御情報が破棄された数に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項17記載の移動局。

【請求項22】 前記追加電力値の変更のための指標を決定する手順を、前記第二の送信電力制御の開始に応じて開始することを特徴とする請求項18から請求項21のいずれか記載の移動局。

【請求項23】 前記パケット送信を行う基地局と前記ソフトハンドオーバ状態にある他の基地局とからそれぞれ受信した前記送信電力制御情報の差異に基づいた指標を決定する手順を、前記第二の送信電力制御の開始に応じて開始し、その指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項17記載の移動局。

【請求項24】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムを構成する移動局であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて、受信したコマンドの信頼度が所定の閾値より低い場合に受信したコマンドを前記第1のコマンドと判定する暫定送信電力制御を行う手段を有することを特徴とする移動局。

【請求項 25】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムを構成する移動局であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて直前の送信電力変更後から前記第1のコマンド及び前記第2のコマンド各々の受信数のいずれかがそれぞれ対応する閾値以上となった時に前記閾値以上となったコマンドに対応する送信電力制御を行う手段を有することを特徴とする移動局。

【請求項 26】 前記第1のコマンドの受信数に対応する閾値<前記第2のコマンドの受信数に対応する閾値としたことを特徴とする請求項25記載の移動局。

【請求項 27】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記移動局が前記送信電力制御情報を所定回数受信した結果に応じて送信電力を制御するセルラシステムを構成する移動局であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて前記所定回数を小さくした暫定送信電力制御を行う手段を有することを特徴とする移動局。

【請求項 28】 前記所定回数を1とした前記暫定送信電力制御を行うこと

を特徴とする請求項27記載の移動局。

【請求項29】 前記第二の送信電力制御の開始から所定の制御情報を送信した後に前記暫定送信電力制御を終了することを特徴とする請求項24から請求項28のいずれか記載の移動局。

【請求項30】 前記所定の制御情報は、パケットの送達確認信号であることを特徴とする請求項17から請求項29のいずれか記載の移動局。

【請求項31】 前記パケットの受信開始に応じて前記第二の送信電力制御を開始し、前記パケットの受信終了に応じて前記第一の送信電力制御を開始することを特徴とする請求項17から請求項30のいずれか記載の移動局。

【請求項32】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムを構成する基地局であって、

前記パケット送信を行う際に前記送信電力制御情報を送信するための電力のオフセット電力値を所定の値だけ増加させる手段を有することを特徴とする基地局。

【請求項33】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステム

の送信電力制御方法であって、

前記第二の送信電力制御を開始後から前記上り個別チャネルにおいて所定の制御情報を最初に送信するまでの間に予め設定された追加電力値だけ前記上り個別チャネルの送信電力を増加させるステップを有することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項34】 前記パケット送信を行う基地局の伝搬損と前記ソフトハンドオーバ状態にある他の基地局の伝搬損との差異に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項33記載の送信電力制御方法。

【請求項35】 所定時間内において前記パケット送信を行う基地局から電力増加を指示する送信電力制御情報を受信した回数に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項33記載の送信電力制御方法。

【請求項36】 前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局各々が所定の電力で送信している共通パイロット信号の受信品質に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項33記載の送信電力制御方法。

【請求項37】 前記移動局において受信した前記送信電力制御情報が所定の信頼度よりも低い時に当該送信電力制御情報が破棄される場合、前記パケット送信を行う基地局が送信した送信電力制御情報が破棄された数に基づいた指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項33記載の送信電力制御方法。

【請求項38】 前記追加電力値の変更のための指標を決定する手順を、前記第二の送信電力制御の開始に応じて開始することを特徴とする請求項34から請求項37のいずれか記載の送信電力制御方法。

【請求項39】 前記パケット送信を行う基地局と前記ソフトハンドオーバ状態にある他の基地局とからそれぞれ受信した前記送信電力制御情報の差異に基づいた指標を決定する手順を、前記第二の送信電力制御の開始に応じて開始し、その指標に応じて前記追加電力値を変更することを特徴とする請求項33記載の送信電力制御方法。

【請求項40】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力

制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記パケット送信を行う際に前記送信電力制御情報を送信するための電力のオフセット電力値を所定の値だけ増加させるステップを前記パケット送信を行う基地局に有することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項4 1】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて受信したコマンドの信頼度が所定の閾値より低い場合に受信したコマンドを前記第1のコマンドと判定する暫定送信電力制御を行うステップを有することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項4 2】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定

基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて直前の送信電力変更後から前記第1のコマンド及び前記第2のコマンド各々の受信数のいずれかがそれぞれ対応する閾値以上となったかを判定するステップと、前記閾値以上と判定されたコマンドに対応する送信電力制御を行うステップとを有することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項43】 前記第1のコマンドの受信数に対応する閾値と前記第2のコマンドの受信数に対応する閾値としたことを特徴とする請求項42記載の送信電力制御方法。

【請求項44】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記移動局が前記送信電力制御情報を所定回数受信した結果に応じて送信電力を制御するセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて前記所定回数を小さくした暫定送信電力制御を行うステップを有することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項45】 前記所定回数を1とした前記暫定送信電力制御を行うことを特徴とする請求項44記載の送信電力制御方法。

【請求項46】 前記第二の送信電力制御の開始から所定の制御情報を送信した後に前記暫定送信電力制御を終了することを特徴とする請求項41から請求項45のいずれか記載の送信電力制御方法。

【請求項47】 前記所定の制御情報は、パケットの送達確認信号であるこ

とを特徴とする請求項33から請求項46のいずれか記載の送信電力制御方法。

【請求項48】 前記パケットの受信開始に応じて前記第二の送信電力制御を開始し、前記パケットの受信終了に応じて前記第一の送信電力制御を開始することを特徴とする請求項33から請求項47のいずれか記載の送信電力制御方法。

【請求項49】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラーシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記移動局のコンピュータに、前記第二の送信電力制御を開始後から前記上り個別チャネルにおいて所定の制御情報を最初に送信するまでの間に予め設定された追加電力値だけ前記上り個別チャネルの送信電力を増加させる処理を実行させるためのプログラム。

【請求項50】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラーシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記パケット送信を行う基地局のコンピュータに、前記パケット送信を行う際に前記送信電力制御情報を送信するための電力のオフセット電力値を所定の値だけ増加させる処理を実行させるためのプログラム。

【請求項 5 1】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記移動局のコンピュータに、前記第二の送信電力制御の開始に応じて受信したコマンドの信頼度が所定の閾値より低い場合に受信したコマンドを前記第1のコマンドと判定する暫定送信電力制御を行う処理を実行させるためのプログラム。

【請求項 5 2】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記移動局のコンピュータに、前記第二の送信電力制御の開始に応じて直前の送信電力変更後から前記第1のコマンド及び前記第2のコマンド各々の受信数のいずれかがそれぞれ対応する閾値以上となったかを判定する処理と、前記閾値以上と判定されたコマンドに対応する送信電力制御を行う処理とを実行させるためのプログラム。

【請求項 5 3】 移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力

制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共に個別チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記移動局が前記送信電力制御情報を所定回数受信した結果に応じて送信電力を制御するセルラシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記移動局のコンピュータに、前記第二の送信電力制御の開始に応じて前記所定回数を小さくした暫定送信電力制御を行う処理を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はセルラシステム、移動局、基地局及びそれに用いる送信電力制御方法並びにそのプログラムに関し、特にセルラシステムにおける基地局から移動局への下り回線に高速データを伝送する際の送信電力制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

セルラシステムにおいては、基地局から移動局への下り回線に高速データを伝送する方法として、HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) が3GPP (3rd Generation Partnership Project) で提案されている。

【0003】

このHSDPAでは、基地局から移動局への下り回線の伝送のために、HS-PDSCH (High-Speed Physical Downlink Shared Channel: 高速下り共用チャネル) が使用されている。このHS-PDSCHは各基地局から複数の移動局へのデータ送信に用いられるものであり、そのために、基地局またはその制御局は複数の移動局の各々に対するデータ送信を行うスケジュールを決定し、移動局毎に異なるタイミング（時分割方式）でデータを送信するものである。

【0004】

上記のような基地局から移動局へのデータ送信を制御するために、各基地局では複数の移動局各々との間に、個別チャンネルであるD P C H (Dedicated Physical Channel) を設定する。D P C Hはその下り回線信号によって基地局から移動局へ制御情報を送信するとともに、上り回線信号によって移動局から基地局へ制御信号を送信するために使用される。

【0005】

各移動局においては、H S - P D S C H を用いてデータを受信する時間の割合が小さいが、データを受信していないデータ待ち受け状態においても、基地局との間でD P C H を継続して設定し、データの送信を要求した時に、データの送信を短時間のうちに開始することができるようになっている。このため、各基地局が同時にデータ送信を行う移動局は同時には1つであるが、多数の移動局がデータ待ち受け状態にあり、基地局との間でD P C H を設定することになる。

【0006】

また、セルラシステムにおいては、移動局が複数の基地局と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバという技術がある。各基地局は所定の電力で共通パイロット信号を送信しており、移動局は共通パイロット信号の受信電力が最大の基地局とD P C H を設定する。しかしながら、ソフトハンドオーバでは共通パイロット信号の受信電力の差が小さい別の基地局が存在する時に、その別の基地局ともD P C H を設定し、複数の基地局とD P C H を設定することになる。以下の説明では、このように、ソフトハンドオーバ中にD P C H を設定する基地局を接続基地局と呼ぶ。

【0007】

さらに、セルラシステムにおいては、高速閉ループ型の送信電力制御という技術が適用される。D P C H の上り回線の送信電力制御では、基地局は上り信号に含まれる個別パイロット信号を用いて、その受信S I R (Signal to Interference Ratio) を測定し、その測定値と所定の目標S I Rとを比較する。

【0008】

この測定値が目標SIRより小さい場合には、電力増加を示すTPC (Transmit Power Control) ビット (TPC_UP) 、それ以外の場合には電力減少を示すTPC信号 (TPC_DOWN) を、DPCHの下り信号に含めて移動局に通知する。移動局はそのTPC信号を受信すると、TPC信号に応じて送信電力の増減を行う。

【0009】

受信したTPC信号から実際の送信電力制御を決定する方法としては、3GPPTS25.214 V5.1.0 (2002-06) [3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical layer procedures (FDD) (Release 5)] に記載された方法があり、この方法には以下の2つのアルゴリズムが提示されている。

【0010】

第1のアルゴリズムでは、移動局がTPC信号を1回受信する毎にそれに応じて送信電力を変更し、ソフトハンドオーバと共に用いる場合に移動局が複数の接続基地局の各々からTPC信号を受信し、少なくとも1つのTPC信号がTPC_DOWNの時にDPCHの送信電力を減少させ、それ以外の場合（すなわち、全てのTPC信号がTPC_UPの場合）にDPCHの送信電力を増加させていく。このような送信電力制御を行うことによって、少なくとも1つの接続基地局において、上り回線信号の受信品質が目標SIRを満足すると同時に、全ての接続基地局において、上り回線信号の受信品質が目標SIRを超えることを防止し、上り回線の干渉波電力が増加しないようにしている。

【0011】

また、第2のアルゴリズムでは、移動局が直前の送信電力制御の後、TPC信号を5回受信するまで送信電力を変更せず、5回受信した場合に受信した5つのTPC信号を合成したTPC信号に基づいて送信電力を変更する。具体的には、5つが全て電力増加を指示するTPC信号である場合に、合成したTPC信号は電力増加を指示し、5つが全て電力減少を指示するTPC信号である場合に、合

成したT P C 信号は電力減少を指示し、それ以外の場合には送信電力を変更しない。

【0012】

さらに、第2のアルゴリズムをソフトハンドオーバと共に用いる場合には、移動局が各接続基地局から5回送信電力制御信号を受信した後、接続基地局毎に合成したT P C 信号を生成し、複数の合成したT P C 信号のうちの所定数以上が電力増加または電力減少を示す場合にのみ該当する電力変更を行い、それ以外は送信電力を変更しないようにする。したがって、第2のアルゴリズムを用いると、送信電力制御周期が第1のアルゴリズムよりも遅く、受信品質変動への追従性は低くなるが、5つのT P C 信号を合成するため、誤って反対の制御を行う確率は小さくなる。この場合、ソフトハンドオーバ時には所定数以上の基地局が電力増加を要求しない限り、電力が増加しないため、上り回線の干渉波電力を低減することができる。

【0013】

上述したように、送信電力制御とソフトハンドオーバとは、無線アクセス方式として、特に、CDMA (C o d e D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s) 方式のセルラシステムにおいては、送信電力を低減することによって、干渉波電力を低減して回線容量を増加させるために有効な技術となっている。

【0014】

ここで、ソフトハンドオーバ中においては、図16に示すように、移動局32が複数の接続基地局31-1, 31-2と同時にD P C H を接続していることは上述しているが、H S - P D S C H は一つの基地局（図16では基地局31-1）のみとしか接続されていない。また、H S - P D S C H は共通チャネルであるため、送信されるパケットがどの移動局へ宛てて送信されたものかを通知する必要がある。

【0015】

上記のようなパケット送信先の移動局に関する情報やパケット受信に必要な制御情報は、H S - S C C H (H i g h - S p e e d S h a r e d C o n t r

o 1 Channel)において送信されるが、このHS-SCCHもHS-PDSCHと同様に、一つの基地局のみとしか接続されていない。また、上述したように、移動局32がこのHS-PDSCHにより送信されてくるパケットを誤りなく受信したか否かを示す送達確認通知(ACK/NACK信号:Acknowledege/Non-Acknowledgement)情報を、基地局31-1へ送信することが必要であるが、この送達確認通知情報は上り回線のHS-DPCCCH(High-Speed Dedicated Physical Control Channel)を使用して送信される。

【0016】

この上り回線のHS-DPCCCHと上り回線のDPCHとの関係は、図17に示すようになっており、DPCHはDPCCCH(Dedicated Physical Control Channel)とDPDCH(Dedicated Physical Data Channel)とから構成されており、DPCCCHは個別パイロットチャネル(Pilot)と、TPCビットと、FBI(Feed Back Information)とを含んでいる。また、DPDCHはデータ(Data)であり、ユーザ情報や制御情報を含む。このDPCHとDPDCHとは互いに直交変調され、多重化されて送信される。

【0017】

HS-DPCCCHはDPCCCHやDPDCHの3スロット分に相当するスロット長が割当てられており、先に説明した送達確認通知(ACK/NACK信号)情報及び下り回線品質を示すCQI(Channel Quality Indicator)が含まれている。このHS-DPCCCHはDPCHとコード多重にて送信されるようになっている。このHS-DPCCCHに含まれるACK(受領)/NACK(否)信号の判定は、HS-PDSCHを送信している基地局、すなわちパケット送信基地局のみで行われるために、基地局間のダイバーシチ合成はなされないものである。

【0018】

一方、上り回線のDPCHは、図16に示すように、無線ネットワーク制御局(BSC)において、接続基地局31-1, 31-2間でのダイバーシチ合成が

なされるとともに、このD P C Hは、上述したように、高速閉ループ型の送信電力制御によって所定の受信品質となるように制御されており、またH S - D P C C Hの送信電力P Hは、このD P C Hの送信電力P Dに所定のオフセット電力 Δ を加えた電力で送信されるようになっている。すなわち、

$$P H = P D + \Delta \quad \dots \dots (1)$$

という関係で送信される。

【0019】

このように、H S - P D C C Hを用いて、移動局から送信されるA C K / N A C K信号を基に、パケット送信基地局は移動局でパケットが正しく受信されたか否かを判断し、N A C Kと判断されると、それに該当するパケットが移動局で正しく受信できなかつとものとみなして、当該パケットの再送を行い、パケットロスを防止するようになっている。

【0020】

ここで、特に、N A C KがA C Kに誤った場合には、パケットが正しく受信されていないにもかかわらず、当該基地局は次のパケットを送信してしまうことになる。よって、その正しく受信されなかつたパケットは再送されることなく、移動局ではパケットが失われてしまい、パケットロスが発生する。したがって、N A C Kに対する受信誤り率は、A C Kに対するそれよりも十分に小さくすることが必要となり、換言すれば、パケット送信基地局でのA C K / N A C K信号の受信品質を十分高くすることが必要となる。

【0021】

しかしながら、何等の対策を施さなければ、以下に述べるような動作によってA C K / N A C K信号の受信品質が低下することになる。ソフトハンドオーバ実行中において、H S - D P C C Hの送信電力の基準となるU L (U p - L i n k :上り回線) D P C Hの送信電力は以下のように制御される。接続基地局はU L D P C Hの受信S I Rが基準S I Rより大きい場合に、電力を減少させるT P C信号を送信し、合成後の受信S I Rが基準S I Rより小さい場合に、電力を増加させるT P C信号を送信する。

【0022】

また、ソフトハンドオーバ実行中の移動局は、上述した第1のアルゴリズムの場合、各接続基地局からT P C信号を受信して、全てのT P C信号が電力増加である時に送信電力を増加させ、少なくとも1つのT P C信号が電力減少である時に送信電力を減少させる。さらに、上述した第2のアルゴリズムの場合には、合成した複数のT P C信号のうちの所定数以上が電力増加もしくは電力減少の場合にのみ、該当する電力制御を行い、それ以外の場合には送信電力を変更しない。

【0023】

この時、パケット送信基地局のU L D P C Hの受信S I Rが基準S I R未満であっても、それ以外の基地局のU L D P C Hの受信S I Rが基準S I R以上であり、上記の電力増加の条件を満たさない場合には、移動局がU L D P C Hの送信電力を増加させないため、パケット送信基地局のU L D P C Hの受信S I Rが劣化する。したがって、H S - D P C C Hの受信品質も劣化する。

【0024】

以上の問題を改善するための方法としては以下に示すように、2つの方法がある。一つ目の方法としては、移動局がソフトハンドオーバ時もパケット送信基地局が送信するT P C信号にのみしたがって自局の送信電力を制御する方法がある（以下、第1の従来技術とする）。第1の従来技術では、パケット送信基地局のU L D P C Hの受信S I Rが基準のS I Rを満たすように移動局の送信電力が制御され、H S - D P C C Hの受信品質が向上し、A C K／N A C K信号の受信品質を高めることができる。

【0025】

また、上述した第1の従来技術では、パケット受信中のみ、パケット送信基地局が送信するT P C信号のみにしたがった送信電力をを行い、それ以外の場合には上記のように、通常のソフトハンドオーバ中の送信電力を行うようにする。これによって、パケットを受信しておらず、つまりH S - D P C C HにおいてA C K／N A C K信号を送信していない時には、上り回線の干渉波電力が増加しないようしている。この方法については、3 G P P R A N (R a d i o A c c e s s N e t w o r k) W G (W o r k i n g G r o u p) 1会合# 25に提出された寄書R 1-02-0537 “D i s c u s s i o n o n A C K／

NACK Signalling”で提案されている。

【0026】

さらに、上記の方法に類似した技術として、3GPP RAN (Radio Access Network) WG (Working Group) 1会合#27に提出された寄書R1-02-0929 “Enhanced HS-DP CCH power control in soft handover”で提案されている方法がある（以下、第2の従来技術とする）。

【0027】

第2の従来技術では、移動局がパケット送信基地局の送信したTPC信号と接続基地局から送信された全てのTPC信号とを合成した後のTPC信号を比較し、所定時間Kの間に両信号の内容が異なる回数を周期的にカウントする。ACK/NACK信号を送信する際には直前の所定時間K間のカウント数が大きいほどACK/NACK信号の送信を開始する際に大きなオフセット電力を加えて送信する。

【0028】

両信号の内容が異なるのは、送信基地局において目標SIRを満足することができず、電力増加を要求するTPC信号を送信したにも関わらず、他の接続基地局においては目標SIR以上となる受信品質のため、電力減少を要求するTPC信号を送信する場合である。このような場合にはパケット送信基地局での伝搬損が他の接続基地局での伝搬損よりも高いことを意味する。したがって、パケット送信基地局の伝搬損が高いほど、両TPC信号が異なる確率が高く、その分、高いオフセット電力を加算するため、送信基地局でのACK/NACK信号の受信品質を向上することができる。

【0029】

また、第2の従来技術では、オフセット電力を加算し、ACK/NACK信号の送信を開始した後、第1の従来技術と同様に、移動局がパケット送信基地局の送信するTPC信号のみにしたがって送信電力制御を行う。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の送信電力制御方法では、以下に述べる場合のように、パケット受信中のHS-DPCCHの受信品質が劣化する可能性が考えられる。

【0031】

パケット受信中以外の通常制御の場合には、接続基地局の中でどれか一局でも目標SIRを満足している限り、移動局の送信電力を下げる、もしくは変更しないように制御する。一方、パケット受信中の場合には、例え他の接続基地局で目標SIRが満足されていても、パケット送信基地局において目標SIRを満足するまで送信電力を増加するように送信基地局優先の制御をする。

【0032】

したがって、一般的に、送信基地局優先制御の場合のほうが通常制御の場合より高い送信電力を必要とする。よって、第1の従来技術では、移動局がパケット受信状態となり、通常制御から送信基地局優先制御に切替えた直後に、パケット送信基地局におけるUL-DPCHの目標SIRを満足するために十分な送信電力でない可能性が高い。このような場合、送信電力制御によって電力を増加させたためには十分な送信電力となるまでに所定の時間を要し、それまではHS-DPCCHの受信品質も劣化する。

【0033】

しかしながら、一般に、HS-DPCCHにおいて送信するACK/NACK信号は、下り回線におけるパケットを受信、複合し、受信誤りの有無を確認した後に送信されるため、図18に示すように、HS-SCCHにおいてパケット受信に必要な制御信号を受信することによって、パケット受信状態となる時間 T_S とACK/NACK信号送信時間 T_T との間には所定の時間遅れ T_D が存在する。

【0034】

したがって、図18に示すような条件下では、この時間遅れ T_D の間に移動局の送信電力がパケット送信基地局での目標SIRを満たすために十分な送信電力、すなわち目標電力まで移動局の送信電力を増加させられるため、ACK/NACK信号の劣化はない。

【0035】

しかしながら、以下に示すような場合には、時間遅れ T_D の間に移動局の送信電力を目標電力値まで増加させることができず、ACK/NACK信号が劣化する場合が生じる。

【0036】

まず第1に、パケット送信基地局の伝搬損が他の接続基地局の伝搬損よりも非常に大きい場合、時間遅れ T_D 間ずっと送信電力を増加し続けても、目標電力値に到達することができない可能性がある。

【0037】

第2に、パケット送信基地局が送信するTPCの受信誤り率が高い場合には、パケット送信基地局が送信増加を指示しても、TPCの受信誤りによって移動局が電力を減少させる確率が高くなるため、時間遅れ T_D の間に目標電力値まで増加させることができない可能性がある。

【0038】

第3に、送信電力制御の制御周期が遅い場合には、時間遅れ T_D の間に行われる送信電力制御の回数が少ないため、限られた送信電力増加サイズでは目標電力値まで増加させることができない可能性がある。したがって、このような場合にはACK/NACK信号の劣化が生じる可能性が高くなる。

【0039】

一方、第2の従来技術では、ACK/NACK信号を送信する際に、所定時間 K 前までの間にパケット送信基地局の伝搬損が他のパケット送信基地局より大きくなる割合に応じたオフセット電力を加える。したがって、上述した第1番目のように伝搬損の差が大きい場合でも、 K を適当な値と選択することで伝搬損の差をオフセット電力で補える可能性はある。しかしながら、この方法では K 毎に常にTPC信号が異なる数をカウントせねばならず、移動局の処理量が増加するという問題がある。

【0040】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、パケット送信基地局が十分な品質でACK/NACK信号を受信することができるセルラシステム、移動局、

基地局及びそれに用いる送信電力制御方法並びにそのプログラムを提供することにある。

【0041】

【課題を解決するための手段】

本発明による第1のセルラシステムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行うセルラシステムであって、

前記第二の送信電力制御の開始後から前記上り個別チャネルにおいて所定の制御情報を最初に送信するまでの間に予め設定された追加電力値だけ前記上り個別チャネルの送信電力を増加させる手段を備えている。

【0042】

本発明による第2のセルラシステムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムであって、

前記パケット送信を行う際に前記送信電力制御情報を送信するための電力のオフセット電力値を所定の値だけ増加させる手段を前記パケット送信を行う基地局に備えている。

【0043】

本発明による第3のセルラシステムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムであって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて受信したコマンドの信頼度が所定の閾値より低い場合に受信したコマンドを前記第1のコマンドと判定する暫定送信電力制御を行う手段を備えている。

【0044】

本発明による第4のセルラシステムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムであって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて直前の送信電力変更後から前記第1のコマンド及び前記第2のコマンド各々の受信数のいずれかがそれぞれ対応する閾値以上となった時に前記閾値以上となったコマンドに対応する送信電力制御を行う手段を備えている。

【0045】

本発明による第5のセルラシステムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記移動局が前記送信電力制御情報を所定回数受信した結果に応じて送信電力を制御するセルラシステムであって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて前記所定回数を小さくした暫定送信電力制御を行う手段を備えている。

【0046】

本発明による第1の移動局は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行うセルラシステムを構成する移動局であって、

前記第二の送信電力制御を開始してから前記上り個別チャネルにおいて所定の制御情報を最初に送信するまでの間に予め設定された追加電力値だけ前記上り個別チャネルの送信電力を増加させる手段を備えている。

【0047】

本発明による第2の移動局は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二

の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムを構成する移動局であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて、受信したコマンドの信頼度が所定の閾値より低い場合に受信したコマンドを前記第1のコマンドと判定する暫定送信電力制御を行う手段を備えている。

【0048】

本発明による第3の移動局は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムを構成する移動局であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて直前の送信電力変更後から前記第1のコマンド及び前記第2のコマンド各々の受信数のいずれかがそれぞれ対応する閾値以上となった時に前記閾値以上となったコマンドに対応する送信電力制御を行う手段を備えている。

【0049】

本発明による第4の移動局は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二

の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記移動局が前記送信電力制御情報を所定回数受信した結果に応じて送信電力を制御するセルラシステムを構成する移動局であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて前記所定回数を小さくした暫定送信電力制御を行う手段を備えている。

【0050】

本発明による基地局は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムを構成する基地局であって、

前記パケット送信を行う際に前記送信電力制御情報を送信するための電力のオフセット電力値を所定の値だけ増加させる手段を備えている。

【0051】

本発明による第1の送信電力制御方法は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記第二の送信電力制御を開始後から前記上り個別チャネルにおいて所定の制

御情報を最初に送信するまでの間に予め設定された追加電力値だけ前記上り個別チャネルの送信電力を増加させるステップを備えている。

【0052】

本発明による第2の送信電力制御方法は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記パケット送信を行う際に前記送信電力制御情報を送信するための電力のオフセット電力値を所定の値だけ増加させるステップを前記パケット送信を行う基地局に備えている。

【0053】

本発明による第3の送信電力制御方法は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて受信したコマンドの信頼度が所定の閾値より低い場合に受信したコマンドを前記第1のコマンドと判定する暫定送信電力制御を行うステップを備えている。

【0054】

本発明による第4の送信電力制御方法は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて直前の送信電力変更後から前記第1のコマンド及び前記第2のコマンド各々の受信数のいずれかがそれぞれ対応する閾値以上となったかを判定するステップと、前記閾値以上と判定されたコマンドに對応する送信電力制御を行うステップとを備えている。

【0055】

本発明による第5の送信電力制御方法は、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共用チャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記移動局が前記送信電力制御情報を所定回数受信した結果に応じて送信電力を制御するセルラシステムの送信電力制御方法であって、

前記第二の送信電力制御の開始に応じて前記所定回数を小さくした暫定送信電力制御を行うステップを備えている。

【0056】

本発明による第1の送信電力制御方法のプログラムは、移動局が複数の基地局

各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記移動局のコンピュータに、前記第二の送信電力制御を開始後から前記上り個別チャネルにおいて所定の制御情報を最初に送信するまでの間に予め設定された追加電力値だけ前記上り個別チャネルの送信電力を増加させる処理を実行させている。

【0057】

本発明による第2の送信電力制御方法のプログラムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報が所定のオフセット電力値を加算して送信されるセルラシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記パケット送信を行う基地局のコンピュータに、前記パケット送信を行う際に前記送信電力制御情報を送信するための電力のオフセット電力値を所定の値だけ増加させる処理を実行させている。

【0058】

本発明による第3の送信電力制御方法のプログラムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信

電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記移動局のコンピュータに、前記第二の送信電力制御の開始に応じて受信したコマンドの信頼度が所定の閾値より低い場合に受信したコマンドを前記第1のコマンドと判定する暫定送信電力制御を行う処理を実行させている。

【0059】

本発明による第4の送信電力制御方法のプログラムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記送信電力制御情報に電力増加を指示する第1のコマンド及び電力減少を指示する第2のコマンドのうちの少なくとも一方を含むセルラシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記移動局のコンピュータに、前記第二の送信電力制御の開始に応じて直前の送信電力変更後から前記第1のコマンド及び前記第2のコマンド各々の受信数のいずれかがそれぞれ対応する閾値以上となったかを判定する処理と、前記閾値以上と判定されたコマンドに対応する送信電力制御を行う処理とを実行させている。

【0060】

本発明による第5の送信電力制御方法のプログラムは、移動局が複数の基地局各々と同時にチャネルを設定するソフトハンドオーバ状態にある基地局全ての下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報に基づいて上り個別チャネルの送信

電力を制御する第一の送信電力制御と、パケット送信を行う基地局からの下り個別チャネルに含まれる送信電力制御情報のみに基づいて前記上り個別チャネルの送信電力を制御する第二の送信電力制御とを実行可能とし、前記ソフトハンドオーバ状態にある基地局のうちの特定基地局が前記移動局と共にチャネルを設定して前記パケット送信を行い、前記移動局が前記送信電力制御情報を所定回数受信した結果に応じて送信電力を制御するセルラシステムの送信電力制御方法のプログラムであって、前記移動局のコンピュータに、前記第二の送信電力制御の開始に応じて前記所定回数を小さくした暫定送信電力制御を行う処理を実行させている。

【0061】

すなわち、本発明の第1のケースでは、移動局がオフセット電力 ΔP を加えることによって、そうでない場合に比べて、より早く送信電力を目標電力値、すなわちパケット送信元の基地局で目標SIRを満足するために必要な電力値まで増加させることが可能となる。したがって、本発明の第1のケースでは、パケット送信元の基地局でのACK/NACK信号の受信品質を向上させることが可能となる。

【0062】

また、本発明の第1のケースでは、オフセット電力 ΔP を伝搬損の差に応じて決定することによって、目標電力値との差が大きい場合に大きなオフセット電力を加算し、そうでない場合に小さなオフセット電力を加算することが可能となるので、伝搬損差によらず、十分なACK/NACK信号の受信品質を保ちつつ、上り回線の干渉を低減することが可能となる。

【0063】

さらに、本発明の第1のケースでは、送信基地局優先制御に切替えた直後にオフセット電力を加算することによって、目標電力値との実際の送信電力差が大きい状態でオフセット電力を加えることが可能となるため、オフセット電力の加算によって目標電力値以上となる可能性を低減し、上り回線の干渉を低減することが可能となる。

【0064】

本発明の第2のケースでは、移動局がオフセット電力 ΔP を加えることによって、そうでない場合に比べて、より早く送信電力を目標電力値、すなわちパケット送信元の基地局で目標SIRを満足するために必要な電力値まで増加させることができ可能となる。したがって、パケット送信元の基地局でのACK/NACK信号の受信品質を向上させることができ可能となる。

【0065】

また、本発明の第2のケースでは、オフセット電力 ΔP をパケット送信元の基地局が送信電力増加を要求した回数に応じて決定するため、ACK/NACK信号を送信する時点で、まだ目標電力値まで電力を増加しきれていない場合には、要求回数が閾値以上となり、大きなオフセット電力を加算することが可能となる。したがって、ACK/NACK信号の送信時に目標電力値を満足しているかどうかに応じて適切なオフセット電力値を決定することが可能となるため、十分なACK/NACK信号の受信品質を保ちつつ、上り回線の干渉を低減することが可能となる。

【0066】

さらに、本発明の第2のケースでは、電力増加の要求回数のカウントをパケット受信状態になってから開始すればよいため、それ以外の場合には移動局での処理を低減することが可能となり、上述した第2の従来技術で述べたような問題も解決可能となる。

【0067】

本発明の第3のケースでは、移動局がパケット送信元の基地局から受信したTPC信号が所定の品質閾値以下のために破棄される数に応じてオフセット電力を決定している。伝搬損が高い場合にはTPC信号が劣化する確率も高くなるため、本発明の第3のケースでは、伝搬損が高い場合により高いオフセット電力を加算することが可能となるので、上述した本発明の第1のケースと同様な効果が得られる。

【0068】

本発明の第4のケースでは、同一の内容であるTPC信号を複数受信するまで実際の送信電力変更を行わないため、TPC受信誤りによって要求と逆の送信電

力制御を行う確率を低減させることが可能となる。

【0069】

また、本発明の第4のケースでは、 $T_{h_UP} < T_{h_DOWN}$ とすることによって、送信電力増加を要求したにも関わらず、TPC信号の受信誤りによって送信電力を減少するような誤りを特に低減することが可能となる。

【0070】

さらに、本発明の第4のケースでは、電力増加に対してより少ないコマンド数で実行するため、電力増加の要求に対する追従性も向上させることが可能となる。これによって、本発明の第4のケースでは、パケット受信中となり、ACK/NACK信号の受信品質を満足させる目標送信電力までの電力増加をより早くすることができるとなり、ACK/NACK信号の受信品質を向上可能となる。

【0071】

さらにまた、本発明の第4のケースでは、パケット受信中に、パケット送信元の基地局から送信するTPC信号の送信電力にオフセット電力を加算することによって、移動局におけるパケット送信元の基地局からのTPC信号の受信誤り率を低減させることができる。

【0072】

然るに、本発明の第4のケースでは、上述した理由と同じ理由で、ACK/NACK信号の受信品質を向上させることができとなり、パケット送信を終了した後、加算したTPC信号のオフセット電力を元の値に戻すことによって、ACK/NACK信号の受信品質を向上させつつ、下り回線の干渉も低減可能となる。

【0073】

本発明の第5のケースでは、パケット送信元の基地局からのTPC信号の受信品質が劣化しており、信頼度が低い場合、送信電力を増加させるため、送信電力増加を要求したにも関わらず、TPC信号の受信誤りによって送信電力を減少するような誤りを低減させることができる。

【0074】

通常、伝搬損が高いほど、TPC信号の受信品質は劣化する確率が高いため、送信増加の要求をしても受信誤りによって電力が減少し、さらに劣悪な受信品質

になってしまう可能性が高い。しかしながら、本発明の第5のケースでは、このような問題も解決可能となり、送信基地局の伝搬損が大きい場合にもACK/NACK信号の受信品質を向上させることが可能となる。

【0075】

また、本発明の第5のケースでは、送信減少を指示するTPC信号である場合でも、TPC信号の受信品質閾値となることで、送信電力を増加させる場合があるため、目標送信電力へ到達しているにも関わらず、電力増加させてしまう可能性があるが、最初のACK/NACK信号を送信する際に元の条件に戻すによって、目標送信電力以上となることを防止し、上り回線の干渉を低減可能となる。

【0076】

本発明の第6のケースでは、送信電力制御周期が長い場合、いわゆる移動局が複数個のTPC信号を受信した後に、それらの合成結果に基づいて送信電力を更新するような場合に、送信電力制御周期を短くすることが可能となる。したがって、本発明の第6のケースでは、TPC信号によって要求される電力制御への追従性が高くなり、パケット受信開始からACK/NACK信号を送信するまでの限られた時間内に目標送信電力まで送信電力を増加させることが可能となり、パケット送信基地局でのACK/NACK信号の品質を向上させることが可能となる。

【0077】

また、本発明の第6のケースでは、最初のACK/NACK信号を送信した後に、通常の送信電力制御周期に戻すため、目標送信電力に到達した頃に、複数個のTPC信号を合成することによって、TPC信号の信頼度を高め、TPC信号の受信誤り率を低減することも可能となる。

【0078】

以上述べたように、本発明によれば、移動局がソフトハンドオーバ状態にあって複数の基地局とDPCHを設定している状態で、かつ、パケット送信元の基地局の伝搬損がそれ以外の接続基地局の伝搬損よりも大きい場合にも、適切なオフセット電力を加算することが可能となり、上り回線の干渉を低減しつつパケット

送信元の基地局が十分な品質でACK/NACK信号を受信することが可能となる。

【0079】

また、本発明では、TPC信号の受信誤りによって、送信電力を増加するべき状態であるにも関わらず電力減少する確率を低減できるため、パケット送信元の基地局が十分な品質でACK/NACK信号を受信可能となる。

【0080】

さらに、本発明では、送信電力周期を短くし、送信基地局の電力増加要求への追従性を高めることが可能となるため、パケット送信基地局が十分な品質でACK/NACK信号を受信することが可能となる。

【0081】

これによって、本発明では、ACK/NACK信号の誤り率が減少して、パケットロスがなくなり、スループットの向上を図ることが可能となり、上述したACK/NACK信号の誤り率の低減制御に用いる指標を決定する手順を、パケット受信開始に応じて行うことで、移動局の処理量が低減可能となる。

【0082】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例によるセルラシステムの構成を示すブロック図である。図1において、本発明の第1の実施例によるセルラシステムは基地局1-1, 1-2と、移動局2-1～2-3とから構成されている。尚、基地局1-1と基地局1-2とは異なるセルに設けられているものとする。

【0083】

また、本実施例では、3個の移動局2-1～2-3に対して2個の基地局1-1, 1-2が存在する場合について説明するが、これに限定されるものではなく、3個の移動局2-1～2-3に対して3個以上の基地局が存在する場合にも適用が可能である。一般的に、1個の基地局に対して多数の移動局が存在する。

【0084】

さらに、同じ送信システム内に移動局が4個以上存在する場合にも本発明の適

用が可能であり、図1では3個の移動局2-1～2-3が存在する場合を一例として示している。さらにまた、基地局1-1, 1-2と移動局2-1～2-3との間の無線アクセス方式としてCDMA (Code Division Multiple Access) 方式が用いられている。

【0085】

図1において、基地局1-1から移動局2-1へはHS-PDSCH (High Speed Physical Downlink Shared Channel) の信号と、DL (Down-Link: 基地局から移動局への送信) DPCH (Dedicated Physical Channel) (1) の信号と、CPICH (Common Pilot Channel) (1) の信号と、HS-SCCH (High-Speed Shared Control Channel) の信号が送信される。

【0086】

また、移動局2-1から基地局1-1へはUL (Up-Link: 移動局から基地局への送信) DPCH (1) と、HS-DPCCH (High-Speed Dedicated Physical Control Channel) (UL) の信号が送信される。

【0087】

同様に、基地局1-2から移動局2-1へはDL DPCH (2) の信号と、CPICH (2) の信号とが送信される。また、移動局2-1から基地局1-2へはUL DPCH (2) の信号が送信される。この場合、UL DPCH (2) はUL DPCH (1) と受信する基地局は異なるが、移動局の送信信号としてはUL DPCH (1) と同一である。

【0088】

HS-PDSCHは高速なチャネルであり、動画等の大きなファイルを短時間で送受信するために用いられる。また、CPICHは共通パイロットチャネル (DLのみ) であり、このチャネルを介して基地局1-1, 1-2から移動局2-1へ共通パイロット信号が常時送信されている。

【0089】

また、DPCCHは個別（物理）チャネル（UL及びDL）であり、DPCCHとDPDCHとから構成されていることは、上述した通りである。さらに、HS-DPCCHにはACK/NACK信号や下り回線の伝搬路の品質を示すCQI（Channel Quality Indicator）等が含まれていることも上述した通りであり、これ等のDPCCHとHS-DPCCHとの送信電力の関係は、上記の（1）式に示した通りである。さらにまた、HS-SCCHはパケット送信先の移動局情報やパケット受信時に必要な制御情報が送信されることも上述した通りである。

【0090】

各基地局1-1, 1-2はCPICH(1), CPICH(2)をそれぞれ送信しており、このCPICHはセル毎に異なるスクランブル符号によって拡散されており、各移動局2-1～2-3はスクランブル符号の相違によってセルの識別を行う。各移動局2-1～2-3は下りデータを受信する時、1つまたは複数の基地局との間でDPCH(UL/DL)を設定してデータ受信待ちの状態となる。

【0091】

1つの移動局2-1は基地局1-1, 1-2との間でCPICHの受信電力の差が所定値以下の場合、基地局1-1のみならず基地局1-2ともDPCHを設定し、複数の基地局1-1, 1-2とDPCHを設定している状態（ソフトハンドオーバ）になっている。

【0092】

UL及びDLのDPCHには、所定のビット系列からなる個別パイロット信号（Pilot）が含まれている。ULのDPCH送信電力は高速閉ループ型の送信電力制御によって制御されており、この制御では基地局がULのDPCHの個別パイロット信号を用いてDPCHの受信SIR（Signal to Interference Ratio）を測定し、その測定値とその基地局が有する目標SIRとを比較する。

【0093】

この測定値が目標SIRより小さい場合には「パワーアップ」のTPC（Tr

ansmit Power Control) ビット、それ以外は「パワーダウン」のTPCビットを、DLのDPCCH(1), DPCCH(2)を用いて移動局2-1に通知する。尚、この目標SIRの値はRNC(Radio Network Controller:無線ネットワーク制御局) (図示せず) から通知される。

【0094】

各基地局1-1, 1-2はHS-PDSCHを送信しており、このHS-PDSCHはDPCCHよりも高速のチャネルであり、DLのDPCCHよりも大きな電力で送信される。各基地局1-1, 1-2は1つのHS-PDSCHを複数の移動局2-1～2-3に対するデータの送信に使用する。

【0095】

通信網から移動局2-1に対して送信するデータがRNCに到着すると、RNCはそのデータを移動局2-1がDPCCHを設定している基地局1-1または基地局1-2へ送る。この場合、データは基地局1-1に送られるものとする。

【0096】

図2は本発明の第1の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。これら図1及び図2を参照して本発明の第1の実施例によるセルラシステムの動作について説明する。尚、以下の説明では図2のMSが移動局2-1、BSが基地局1-1をそれぞれ示すものとする。

【0097】

通信網から移動局2-1に送信すべきデータがRNCに到着すると、RNCはそのデータを、移動局2-1がDPCCHを設定している基地局1-1へ送る(図2のa1)。基地局1-1はデータを転送する旨の予告(データ送信予告)を移動局2-1に対して行う(図2のa2)。

【0098】

移動局2-1は基地局1-1からのデータ転送予告受信後、パケット送信元の基地局1-1が送信するTPC信号のみにしたがって自局が送信するUL-DPCCHの送信電力の制御を行うように切替える(図2のa3)。これと同時に、移動局2-1は基地局1-1, 1-2が所定の送信電力で送信しているCPICH

(1)、C P I C H (2) の受信品質の測定結果から基地局 1-1 との伝搬損 P L 1 と基地局 1-2 との伝搬損 P L 2 の差 $\Delta P L$ ($= P L 1 - P L 2$) を推定する (図2のa 4)。移動局 2-1 はこの $\Delta P L$ に応じて決定されるオフセット電力 P だけ U L D P C H の送信電力に加算する (図2のa 5)。

【0099】

基地局 1-1 からデータをブロックに分割した最初のパケット#1が、H S - P D S C H を用いて移動局 2-1 へ送信され (図2のa 6)、移動局 2-1 にてこのパケット#1を正しく受信したとすると、A C K が H S - D P C C H を用いて基地局 1-1 へ送信される (図2のa 7)。

【0100】

以下、上記と同様に、パケット#2が基地局 1-1 から送信され (図2のa 8)、移動局 2-1 から A C K が基地局 1-1 へ送信される (図2のa 9)。また、パケット#3が基地局 1-1 から送信され (図2のa 10)、移動局 2-1 から A C K が基地局 1-1 へ送信される (図2のa 11)。

【0101】

データ送信が終了すると、基地局 1-1 は移動局 2-1 に対してデータ終了 (E n d o f D a t a) を通知する (図2のa 12)。データ送信の終了に応答して、移動局 2-1 においては、上記のa 3 の処理でパケット送信元の基地局 1-1 の T P C 信号のみで U L D P C H の送信電力を制御するようにしたのを、ソフトハンドオーバ中の全ての基地局の T P C 信号を用いて、U L D P C H の送信電力を制御する状態、つまり元の状態に戻す (図2のa 13)。尚、データ終了 (E n d o f D a t a) の通知の代わりに、所定の時間、パケットが送信されてこなかった場合に、パケット送信前の元の状態に戻すようにすることもできる。

【0102】

図3は図1の基地局 1-1, 1-2 の構成を示すブロック図である。図3においては、基地局 1-1, 1-2 を基地局 1 として表す。基地局 1 はアンテナ 11 と、アンテナ共用器 (D U P : D u p l e x e r) 12 と、受信部 13 と、チャネル分離器 14 と、制御部 (C P U : 中央処理装置) 15 と、メモリ 16 と、チ

チャネル合成部17と、増幅部（アンプ）18と、送信部19とから構成されている。

【0103】

基地局1においては、アンテナ11からの受信信号がアンテナ共用器12を介して受信部13へ入力され、増幅、周波数変換、復調等の処理がなされる。復調出力はチャネル分離器14によってユーザ情報と各種制御情報とに分離される。これらの制御情報は制御部15へ入力され、その制御情報に基づいてメモリ16に予め格納されているプログラムが実行される。

【0104】

一方、移動局2-1～2-3に対するユーザ情報や制御情報はチャネル合成部17にて合成され、増幅部18によって増幅されて送信部19へ供給され、変調や周波数変換等の処理がなされて、アンテナ共用器12及びアンテナ11を介して送信される。

【0105】

図4は図1の移動局2-1～2-3の構成を示すブロック図である。図4においては、移動局2-1～2-3を移動局2として表している。移動局2はアンテナ21と、アンテナ共用器（DUP）22と、受信部23と、チャネル分離器24と、制御部25と、メモリ26と、チャネル合成部27と、増幅部（アンプ）28と、送信部29と、受信品質測定部30とから構成されている。

【0106】

移動局2においては、アンテナ21からの受信信号がアンテナ共用器22を介して受信部23へ供給され、増幅、周波数変換、復調等の処理がなされる。復調出力はチャネル分離器24によって、ユーザ情報と、制御情報であるTPC信号とに分離され、TPC信号は制御部25へ入力される。また、受信したパイラット信号やTPC信号の受信品質は受信品質測定部30で測定され、それらの測定結果も制御部25へ入力される。制御部25では、図2に示すシーケンスにおいてa3, a4, a5, a13の処理が、メモリ26に予め格納されているプログラム手順にしたがって実行される。

【0107】

一方、基地局1-1, 1-2に対するユーザ情報や制御情報はチャネル合成部27にて合成され、增幅部28によって増幅されて送信部29へ供給され、変調や周波数変換等の処理がなされて、アンテナ共用器22及びアンテナ21を介して送信される。

【0108】

図5は図1の移動局2-1～2-3の動作を示すフローチャートである。これら図1と図3～図5とを移動局2-1～2-3の動作について説明する。尚、以下の説明では移動局2-1～2-3を図4と同様に移動局2とする。

【0109】

移動局2は周期的に各接続基地局から送信されるCPICHの受信品質を測定する（図5ステップS1）。また、移動局2は各接続基地局が送信するTPC信号を受信し、パケット受信中である場合（図5ステップS2）、パケット送信セルのTPC信号のみに基づいた「送信基地局優先制御」でUL-DPCH送信電力P_{dpc}h [dB]を決定する（図5ステップS3）。

【0110】

移動局2はそれ以外の場合（図5ステップS2）、全ての接続基地局が送信するTPC信号の中に1つでも送信電力減少を指示するTPC信号が含まれていれば、送信電力を所定の電力ステップだけ減少し、それ以外は所定の電力ステップだけ送信電力を増加する「下げろ優先制御」に基づいて送信電力P_{dpc}h [dB]を決定する（図5ステップS4）。

【0111】

但し、移動局2はパケット受信を開始し、「下げろ優先制御」から「送信基地局優先制御」へ切替えた直後である場合（図5ステップS5）、パケット送信電力の伝搬損PL_{srv}と他の接続基地局の伝搬損PL_{n-srv}との差 ΔPL （=PL_{srv}-P_{n-srv}）をCPICHの受信品質から推定する（図5ステップS6）。

【0112】

移動局2は ΔPL を所定の閾値PL_{th}と比較し、 $\Delta PL > PL_{th}$ であれば（図5ステップS7）、オフセット電力を $\Delta P = P1 [dB]$ とし（図5ステッ

PS8)、 $\Delta PL < PL_{th}$ であれば(図5ステップS7)、オフセット電力を $\Delta P = P_2$ [dB]として(図5ステップS9)、DPCCHの送信電力 P_{dpc} h [dB]を、オフセット ΔP を加えた値に更新する(図5ステップS10)。ここで、 $P_1 > P_2$ とする。

【0113】

その後、移動局2はDPCCHを P_{dpc} hの送信電力で、HS-DPCCHを $P_{hs} = P_{dpc}h + \Delta P_{hs}$ の送信電力でそれぞれ送信する(図5ステップS11)。ここで、 ΔP_{hs} は予め与えられているHS-DPCCHのためのオフセット電力である。

【0114】

移動局2は以上の動作を所定の周期で繰返し行う。尚、本実施例では、オフセット電力値として P_1 と P_2 との2つを設定したが、閾値を複数設定して、3つ以上のオフセット電力値を設定してもよい。

【0115】

このように、本実施例では、移動局2がオフセット電力 ΔP を加えることによって、そうでない場合に比べて、より早く送信電力を目標電力値、すなわちパケット送信元の基地局1-1で目標SIRを満足するために必要な電力値まで増加させることができるとなる。したがって、本実施例ではパケット送信元の基地局でのACK/NACK信号の受信品質を向上させることができるという効果が得られる。

【0116】

また、本実施例では、オフセット電力 ΔP を伝搬損の差に応じて決定することによって、目標電力値との差が大きい場合に大きなオフセット電力を加算し、そうでない場合に小さなオフセット電力を加算することができる。したがって、本実施例では、伝搬損差によらず、十分なACK/NACK信号の受信品質を保つつつ、上り回線の干渉を低減することができる。

【0117】

さらに、本実施例では、送信基地局優先制御に切替えた直後にオフセット電力を加算することによって、目標電力値との実際の送信電力差が大きい状態でオフ

セット電力を加えることができるため、オフセット電力の加算によって目標電力値以上となる可能性を低減し、上り回線の干渉を低減することができる。

【0118】

図6は本発明の第2の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。本発明の第2の実施例では、図1に示す本発明の第1の実施例によるセルラシステムの構成と同様の構成となっており、基地局1-1, 1-2及び移動局2-1～2-3の構成も図3及び図4に示す本発明の第1の実施例と同様の構成となっている。以下、図1と図3と図4と図6とを参照して本発明の第2の実施例について説明する。

【0119】

通信網から移動局2-1に送信すべきデータがRNCに到着すると、RNCはそのデータを移動局2-1がDPCHを設定している基地局1-1へ送る（図6のb1）。基地局1-1はデータを転送する旨の予告（データ送信予告）を移動局2-1に対して行う（図6のb2）。

【0120】

移動局2-1は基地局1-1からのデータ転送予告を受信後、パケット送信元の基地局1-1が送信するTPC信号のみにしたがって自局が送信するULDPCHの送信電力の制御を行うように切替える（図6のb3）。これと同時に、移動局2-1は基地局1-1から電力増加を指示するTPC信号（TPC_UP）を受信した回数Nupのカウントを開始する（図6のb4）。

【0121】

基地局1-1からデータをブロックに分割した最初のパケット#1が、HS-PDSCHを用いて移動局2-1へ送信され（図6のb5）、移動局2-1にてこのパケット#1を正しく受信したとすると、ACKがHS-DPCCHを用いて基地局1-1へ送信される（図6のb7）。この時、移動局2-1は上記の回数Nupに応じて決定されるオフセット電力をULDPCHの送信電力に加算する（図6のb6）。

【0122】

以下、上記と同様に、パケット#2が基地局1-1から送信され（図6のb8

) 、移動局2-1からACKが基地局1-1へ送信される(図6のb9)。また、パケット#3が基地局1-1から送信され(図6のb10)、移動局2-1からACKが基地局1-1へ送信される(図6のb11)。

【0123】

データ送信が終了すると、基地局1-1は移動局2-1に対してデータ終了(End of Data)を通知する(図6のb12)。データ送信の終了に応答して、移動局2-1においては、上記のb3の処理でパケット送信元の基地局1-1のTPC信号のみでUL-DPCHの送信電力を制御するようにしたのを、ソフトハンドオーバ中の全ての基地局のTPC信号を用いて、UL-DPCHの送信電力を制御する状態、つまり元の状態に戻す(図6のb13)。尚、データ終了(End of Data)の通知の代わりに、所定の時間、パケットが送信されてこなかった場合に、パケット送信前の元の状態に戻すようにすることもできる。

【0124】

図7は本発明の第2の実施例による移動局2の動作を示すフローチャートである。これら図1と図3と図4と図7とを参照して本発明の第2の実施例による移動局2の動作について説明する。

【0125】

移動局2は各接続基地局が送信するTPC信号を受信し、パケット受信中であれば(図7ステップS21)、パケット送信元の基地局1-1のTPC信号のみに基づいた「送信基地局優先制御」でUL-DPCH送信電力P_{d p c h} [dB]を決定する(図7ステップS22)。

【0126】

移動局2はそれ以外であれば(図7ステップS21)、全ての接続基地局が送信するTPC信号の中に1つでも送信電力減少を指示するTPC信号が含まれている場合、送信電力を所定の電力ステップだけ減少し、それ以外は所定の電力ステップだけ送信電力を増加する「下げろ優先制御」に基づいて送信電力P_{d p c h} [dB]を決定する(図7ステップS23)。

【0127】

また、移動局2はパケット受信を開始し、初めのACK/NACK信号を送信する前であれば（図7ステップS24）、パケット送信元の基地局1-1のTPC信号が電力増加を指示する回数Nupをカウントする（図7ステップS25）。

【0128】

移動局2は初めのACK/NACK信号を送信する場合（図7ステップS26）、上記の回数Nupを所定の閾値Nthと比較し、 $N_{up} > N_{th}$ であれば（図7ステップS27）、オフセット電力を $\Delta P = P_1 [dB]$ とし（図7ステップS28）、 $N_{up} < N_{th}$ であれば（図7ステップS27）、オフセット電力を $\Delta P = P_2 [dB]$ として（図7ステップS29）、DPCHの送信電力 $P_{dpch} [dB]$ を、オフセット ΔP を加えた値に更新し、同時にNupを0にリセットする（図7ステップS30）。ここで、 $P_1 > P_2$ とする。

【0129】

その後、移動局2はDPCHを P_{dpch} の送信電力で、HS-DPCCHを $P_{hs} = P_{dpch} + \Delta P_{hs}$ の送信電力でそれぞれ送信する（図7ステップS31）。ここで、 ΔP_{hs} は予め与えられているHS-DPCCHのためのオフセット電力である。移動局2は以上の動作を所定の周期で繰返し行う。

【0130】

このように、本実施例では、移動局2がオフセット電力 ΔP を加えることによって、そうでない場合に比べて、より早く送信電力を目標電力値、すなわちパケット送信元の基地局1-1で目標SIRを満足するために必要な電力値まで増加させることが可能となる。したがって、パケット送信元の基地局1-1でのACK/NACK信号の受信品質を向上させることができるという効果が得られる。

【0131】

また、本実施例では、オフセット電力 ΔP をパケット送信元の基地局1-1が送信電力増加を要求した回数に応じて決定するため、ACK/NACK信号を送信する時点で、まだ目標電力値まで電力を増加しきっていない場合には、要求回数が閾値以上となり、大きなオフセット電力を加算することができる。したがって、ACK/NACK信号の送信時に目標電力値を満足しているかどうかに応じ

て適切なオフセット電力値を決定することができるため、十分なACK/NACK信号の受信品質を保ちつつ、上り回線の干渉を低減することができる。

【0132】

さらに、本実施例では、電力増加の要求回数のカウントをパケット受信状態になってから開始すればよいため、それ以外の場合には移動局2での処理を低減することができるため、上述した第2の従来技術で述べたような問題も解決することができる。

【0133】

尚、本実施例では、オフセット電力値としてP1とP2との2つを設定したが、閾値を複数設定して、3つ以上のオフセット電力値を設定してもよい。また、本実施例では、オフセット電力 ΔP を決定するために、パケット送信元の基地局1-1が送信電力増加を要求した回数に応じて決定したが、パケット送信元の基地局1-1から受信したTPC信号が電力増加を要求し、かつ、他の接続基地局から受信したTPC信号が送信電力減少を要求する場合の回数に応じて決定してもよい。

【0134】

図8は本発明の第3の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。本発明の第3の実施例では、図1に示す本発明の第1の実施例によるセルラシステムの構成と同様の構成となっており、基地局1-1、1-2及び移動局2-1～2-3の構成も図3及び図4に示す本発明の第1の実施例と同様の構成となっている。以下、図1と図3と図4と図8とを参照して本発明の第3の実施例について説明する。

【0135】

本発明の第3の実施例では、本発明の第1の実施例と比べると、本発明の第1の実施例がCPICHの受信品質から推定した伝搬損に応じてオフセット電力を決定しているのに対し、パケット送信元の基地局が送信したTPC信号の受信品質が所定の閾値以下であるために破棄された数に応じてオフセット電力を決定しており、それ以外の動作は本発明の第1の実施例と同様である。

【0136】

通信網から移動局2-1に送信すべきデータがRNCに到着すると、RCNはそのデータを、移動局2-1がDPCHを設定している基地局1-1へ送る（図8のc1）。基地局1-1はデータを転送する旨の予告（データ送信予告）を移動局2-1に対して行う（図8のc2）。

【0137】

移動局2-1は基地局1-1からのデータ転送予告を受信後、パケット送信元の基地局1-1が送信するTPC信号のみにしたがって自局が送信するUL-DPCHの送信電力の制御を行うように切替える（図8のc3）。これと同時に、移動局2-1はパケット送信元の基地局1-1が送信したTPC信号の受信品質が所定の閾値以下であるために破棄された数に応じてオフセット電力を決定し、このオフセット電力だけUL-DPCHの送信電力に加算する（図8のc4）。

【0138】

基地局1-1からデータをブロックに分割した最初のパケット#1が、HS-PDSCHを用いて移動局2-1へ送信され（図8のc5）、移動局2-1にてこのパケット#1を正しく受信したとすると、ACKがHS-DPCCHを用いて基地局1-1へ送信される（図8のc6）。

【0139】

以下、上記と同様に、パケット#2が基地局1-1から送信され（図8のc7）、移動局2-1からACKが基地局1-1へ送信される（図8のc8）。また、パケット#3が基地局1-1から送信され（図8のc9）、移動局2-1からACKが基地局1-1へ送信される（図8のc10）。

【0140】

データ送信が終了すると、基地局1-1は移動局2-1に対してデータ終了（End of Data）を通知する（図8のc11）。データ送信の終了に応答して、移動局2-1においては、上記のc3の処理でパケット送信元の基地局1-1のTPC信号のみでUL-DPCHの送信電力を制御するようにしたのを、ソフトハンドオーバ中の全ての基地局のTPC信号を用いて、UL-DPCHの送信電力を制御する状態、つまり元の状態に戻す（図8のc12）。尚、データ終了（End of Data）の通知の代わりに、所定の時間、パケット

が送信されてこなかった場合に、パケット送信前の元の状態に戻すようにすることもできる。

【0141】

図9は本発明の第3の実施例による移動局2の動作を示すフローチャートである。これら図1と図3と図4と図9とを参照して本発明の第3の実施例による移動局2の動作について説明する。

【0142】

移動局2は所定の周期でパケット送信元の基地局1-1から受信するTPC信号が品質閾値以下であるために破棄される破棄回数N_{ign}をカウントする(図9ステップS41)。また、移動局2は各接続基地局が送信するTPC信号を受信し、パケット受信中である場合(図9ステップS42)、パケット送信セルのTPC信号のみに基づいた「送信基地局優先制御」でUL-DPCH送信電力P_{dph}[dB]を決定する(図9ステップS43)。

【0143】

移動局2はそれ以外の場合(図9ステップS42)、全ての接続基地局が送信するTPC信号の中に1つでも送信電力減少を指示するTPC信号が含まれていれば、送信電力を所定の電力ステップだけ減少し、それ以外は所定の電力ステップだけ送信電力を増加する「下げる優先制御」に基づいて送信電力P_{dph}[dB]を決定する(図9ステップS44)。

【0144】

移動局2はパケット受信を開始し、「下げる優先制御」から「送信基地局優先制御」へ切替えた直後である場合(図9ステップS45)、破棄回数N_{ign}を所定の閾値N_{ith}と比較し、N_{ign}>N_{ith}であれば(図9ステップS46)、オフセット電力を $\Delta P = P_1$ [dB]とし(図9ステップS47)、N_{ign}<N_{ith}であれば(図9ステップS46)、オフセット電力を $\Delta P = P_2$ [dB]として(図9ステップS48)、DPCHの送信電力P_{dph}[dB]を、オフセット ΔP を加えた値に更新する(図9ステップS49)。ここで、P₁>P₂とする。

【0145】

その後、移動局2はDPCCHをPdpcchの送信電力で、HS-DPCCHを $P_{hs} = P_{dpcch} + \Delta P_{hs}$ の送信電力でそれぞれ送信する（図9ステップS50）。ここで、 ΔP_{hs} は予め与えられているHS-DPCCHのためのオフセット電力である。

【0146】

移動局2は以上の動作を所定の周期で繰返し行う。尚、本実施例では、オフセット電力値としてP1とP2との2つを設定したが、閾値を複数設定して、3つ以上のオフセット電力値を設定してもよい。

【0147】

このように、本実施例では、移動局2がパケット送信元の基地局1-1から受信したTPC信号が所定の品質閾値以下のために破棄される数に応じてオフセット電力を決定する。伝搬損が高い場合にはTPC信号が劣化する確率も高くなるため、本実施例では伝搬損が高い場合により高いオフセット電力を加算することができるようになる。したがって、本実施例は上述した本発明の第1の実施例と同様な効果が得られる。

【0148】

図10は本発明の第4の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。本発明の第4の実施例では、図1に示す本発明の第1の実施例によるセルラシステムの構成と同様の構成となっており、基地局1-1、1-2及び移動局2-1～2-3の構成も図3及び図4に示す本発明の第1の実施例と同様の構成となっている。以下、図1と図3と図4と図10とを参照して本発明の第4の実施例について説明する。

【0149】

通信網から移動局2-1に送信すべきデータがRNCに到着すると、RNCはそのデータを移動局2-1がDPCCHを設定している基地局1-1へ送る（図10のd1）。基地局1-1はデータを転送する旨の予告（データ送信予告）を移動局2-1に対して行う（図10のd2）。これと同時に、基地局1-1は移動局2-1に対するTPC信号の送信フィールドにおける送信電力に所定のオフセット値を加算する（図10のd3）。

【0150】

移動局2-1は基地局1-1からのデータ転送予告を受信後、パケット送信元の基地局1-1が送信するTPC信号のみにしたがって自局が送信するUL-DPCCHの送信電力の制御を行うように切替える（図10のd4）。これと同時に、移動局2-1は受信したTPC信号に対する実行条件を以下のように変更する（図10のd5）。すなわち、移動局2-1は直前の送信電力変更の後から受信したTPC信号のうち、各々、電力増加を受信した回数TPC_UPと、電力減少を受信した回数TPC_DOWNとをカウントする。

【0151】

移動局2-1はこれらの受信回数のうちどちらかが、各々に対する所定の閾値Th_UP、もしくはTh_DOWNより大きくなった時に、該当する送信電力制御を実行する。すなわち、例えば、電力減少を示すTPC信号の受信回数TPC_DOWNが $TPC_DOWN > Th_DOWN$ となった時点で、移動局2-1は送信電力を減少するようとする。また、この所定の閾値は $TPC_UP < TPC_DOWN$ と設定するようとする。

【0152】

基地局1-1からデータをブロックに分割した最初のパケット#1が、HS-PDSCHを用いて移動局2-1へ送信され（図10のd6）、移動局2-1にてこのパケット#1を正しく受信したとすると、ACKがHS-DPCCCHを用いて基地局1-1へ送信される（図10のd7）。

【0153】

以下、上記と同様に、パケット#2が基地局1-1から送信され（図10のd8）、移動局2-1からACKが基地局1-1へ送信される（図10のd9）。パケット#3が基地局1-1から送信され（図10のd10）、移動局2-1からACKが基地局1-1へ送信される（図10のd11）。

【0154】

データ送信が終了すると、基地局1-1は移動局2-1に対してデータ終了（End of Data）を通知する（図10のd12）。これと同時に、基地局1-1は、上記のd3の処理で移動局2-1に対するTPC信号の送信電力に

加えたオフセットを元の値に戻す（図10のd13）。

【0155】

また、移動局2-1においては、データ送信の終了に応答して、上記のd4の処理でパケット送信元の基地局1-1のTPC信号のみでUL-DPCHの送信な電力を制御するようにしたのを、ソフトハンドオーバ中の全ての基地局のTPC信号を用いて、UL-DPCHの送信電力を制御する状態、つまり元の状態に戻すとともに、上記のd5の処理で変更した、受信したTPC信号の実行条件を元の実行条件に戻す（図10のd14）。

【0156】

尚、上述したデータ終了（End of Data）の通知の代わりに、所定の時間、パケットが送信されてこなかった場合に、パケット送信前の元の状態に戻すようにすることもできる。

【0157】

図11は本発明の第4の実施例による移動局2の動作を示すフローチャートである。これら図1と図3と図4と図11とを参照して本発明の第4の実施例による移動局2の動作について説明する。

【0158】

移動局2は各接続基地局が送信するTPC信号を受信し、パケット受信中以外の場合（図11ステップS51）、全ての接続基地局が送信するTPC信号の中に1つでも送信電力減少を指示するTPC信号が含まれていれば、送信電力を所定の電力ステップだけ減少し、それ以外は所定の電力ステップだけ送信電力を増加する「下げる優先制御」に基づいて送信電力P_{dpc}h [dB]を決定する（図11ステップS53）。

【0159】

移動局2は各接続基地局が送信するTPC信号を受信し、パケット受信中である場合（図11ステップS51）、パケット送信セルのTPC信号のうち電力増加を示すTPC信号の受信回数TPC_UPと、電力減少を示すTPC信号の受信回数TPC_DOWNとをカウントする（図11ステップS52）。

【0160】

また、移動局2はこれらの値を所定の閾値と比較し、 $TPC_UP > Th_U$ Pならば（図11ステップS54）、所定の電力増加ステップ分だけ $Pdpc_h$ を増加させ（図11ステップS55）、 $TPC_DOWN > Th_DOWN$ ならば（図11ステップS56）、所定の電力減少ステップ分だけ $Pdpc_h$ を減少させる（図11ステップS57）。ここで、 $Th_UP < Th_DOWN$ とする。

【0161】

さらに、移動局2は上記のステップS55、S57で送信電力を変更した場合、 TPC_UP 、 TPC_DOWN をともに0にリセットする（図11ステップS58）。その後、移動局2はDPCCHを $Pdpc_h$ の送信電力で、HS-DPCCCHを $Phs = Pdpc_h + \Delta Phs$ の送信電力でそれぞれ送信する（図11ステップS59）。ここで、 ΔPhs は予め与えられているHS-DPCCCHのためのオフセット電力である。移動局2は以上の動作を所定の周期で繰返し行う。

【0162】

このように、本実施例では、同一の内容であるTPC信号を複数受信するまで実際の送信電力変更を行わないため、TPC受信誤りによって要求と逆の送信電力制御を行う確率を低減させることが可能となる。

【0163】

また、本実施例では、 $Th_UP < Th_DOWN$ とすることによって、送信電力増加を要求したにも関わらず、TPC信号の受信誤りによって送信電力を減少するような誤りを特に低減することが可能となる。

【0164】

さらに、本実施例では、電力増加に対してより少ないコマンド数で実行するため、電力増加の要求に対する追従性も向上させることができる。これによって、本実施例では、パケット受信中となり、ACK/NACK信号の受信品質を満足させる目標送信電力までの電力増加をより早くすることが可能となり、ACK/NACK信号の受信品質を向上させることができる。

【0165】

さらにまた、本実施例では、パケット受信中に、パケット送信元の基地局1-1から送信するT P C信号の送信電力にオフセット電力を加算することによって、移動局2-1におけるパケット送信元の基地局1-1からのT P C信号の受信誤り率を低減させることができる。

【0166】

然るに、本実施例では、上述した理由と同じ理由で、A C K／N A C K信号の受信品質を向上させることができる。また、本実施例では、パケット送信を終了した後、加算したT P C信号のオフセット電力を元の値に戻すことによって、A C K／N A C K信号の受信品質を向上しつつ、下り回線の干渉も低減することができる。

【0167】

図12は本発明の第5の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。本発明の第5の実施例では、図1に示す本発明の第1の実施例によるセルラシステムの構成と同様の構成となっており、基地局1-1, 1-2及び移動局2-1～2-3の構成も図3及び図4に示す本発明の第1の実施例と同様の構成となっている。以下、図1と図3と図4と図12とを参照して本発明の第5の実施例について説明する。

【0168】

通信網から移動局2-1に送信すべきデータがR N Cに到着すると、R N Cはそのデータを移動局2-1がD P C Hを設定している基地局1-1へ送る（図12のe1）。基地局1-1はデータを転送する旨の予告（データ送信予告）を移動局2-1に対して行う（図12のe2）。

【0169】

移動局2-1は基地局1-1からのデータ転送予告受信後、パケット送信元の基地局1-1が送信するT P C信号のみにしたがって自局が送信するU L D P C Hの送信電力の制御を行うように切替える（図12のe3）。これと同時に、移動局2-1は受信したT P C信号の品質劣化に対する実行条件を以下のように変更する（図12のe4）。すなわち、移動局2-1はパケット送信元の基地局1-1から受信したT P C信号の受信品質を測定し、所定の品質閾値Q t h以下

である場合に、受信したT P C 信号を電力増加を指示するT P C 信号と判定するようとする。

【0170】

基地局1-1からデータをブロックに分割した最初のパケット#1が、H S - P D S C H を用いて移動局2-1へ送信され（図12のe5）、移動局2-1にてこのパケット#1を正しく受信したとすると、A C KがH S - D P C C H を用いて基地局1-1へ送信される（図12のe6）。これと同時に、移動局2-1は上述したT P C 信号の受信品質劣化に対する実行条件を元に戻す（図12のe7）。

【0171】

以下、上記と同様に、パケット#2が基地局1-1から送信され（図12のe8）、移動局2-1からA C Kが基地局1-1へ送信される（図12のe9）。また、パケット#3が基地局1-1から送信され（図12のe10）、移動局2-1からA C Kが基地局1-1へ送信される（図12のe11）。

【0172】

データ送信が終了すると、基地局1-1は移動局2-1に対してデータ終了（E n d o f D a t a）を通知する（図12のe12）。これと同時に、移動局2-1はデータ送信の終了に応答して、上記のe3の処理でパケット送信元の基地局1-1のT P C 信号のみでU L D P C H の送信電力を制御するようにしたのを、ソフトハンドオーバ中の全ての基地局のT P C 信号を用いて、U L D P C H の送信電力を制御する状態、つまり元の状態に戻す（図12のe13）。尚、データ終了（E n d o f D a t a）の通知の代わりに、所定の時間、パケットが送信されてこなかった場合に、パケット送信前の元の状態に戻すようにすることもできる。

【0173】

図13は本発明の第5の実施例による移動局2の動作を示すフローチャートである。これら図1と図3と図4と図13とを参照して本発明の第5の実施例による移動局2の動作について説明する。

【0174】

移動局2は各接続基地局が送信するTPC信号を受信し、パケット受信中以外の場合（図13ステップS61）、全ての接続基地局が送信するTPC信号の中に1つでも送信電力減少を指示するTPC信号が含まれていれば、送信電力を所定の電力ステップだけ減少し、それ以外は所定の電力ステップだけ送信電力を増加する「下げろ優先制御」に基づいて送信電力P_{dpc}h [dB]を決定する（図13ステップS62）。

【0175】

移動局2は各接続基地局が送信するTPC信号を受信し、パケット受信中である場合（図13ステップS61）、かつ最初のACK/NACK信号を送信する前である場合（図13ステップS63）、パケット送信基地局から受信したTPC信号の受信品質Rを測定し（図13ステップS64）、所定の閾値Q_{th}と比較し、R<Q_{th}の場合（図13ステップS65）、所定の電力増加ステップ分だけP_{dpc}hを増加させ（図13ステップS66）、パケット送信元の基地局1-1から受信したTPC信号の内容にしたがった制御でP_{dpc}hを決定する（図13ステップS67）。

【0176】

また、移動局2はそれ以外の場合（図13ステップS65）、パケット送信元の基地局1-1から受信したTPC信号の内容にしたがった制御でP_{dpc}hを決定する（図13ステップS67）。その後、移動局2はDPCCHをP_{dpc}hの送信電力で、HS-DPCCHをP_{hs}=P_{dpc}h+ΔP_{hs}の送信電力でそれぞれ送信する（図13ステップS68）。ここで、ΔP_{hs}は予め与えられているHS-DPCCHのためのオフセット電力である。移動局は以上の動作を所定の周期で繰返し行う。

【0177】

このように、本実施例では、パケット送信元の基地局1-1からのTPC信号の受信品質が劣化しており、信頼度が低い場合、送信電力を増加させるため、送信電力増加を要求したにも関わらず、TPC信号の受信誤りによって送信電力を減少するような誤りを低減させることが可能となる。

【0178】

通常、伝搬損が高いほど、T P C信号の受信品質は劣化する確率が高いため、送信増加の要求をしても受信誤りによって電力が減少し、さらに劣悪な受信品質になってしまう可能性が高い。しかしながら、本実施例では、このような問題も解決することができ、送信基地局の伝搬損が大きい場合にもA C K／N A C K信号の受信品質を向上させることができる。

【0179】

また、本実施例では、送信減少を指示するT P C信号である場合でも、T P C信号の受信品質閾値となることで、送信電力を増加させる場合があるため、目標送信電力へ到達しているにも関わらず、電力増加させてしまう可能性があるが、最初のA C K／N A C K信号を送信する際に元の条件に戻すことによって、目標送信電力以上となることを防止し、上り回線の干渉を低減することもできる。

【0180】

図14は本発明の第6の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。本発明の第6の実施例では、図1に示す本発明の第1の実施例によるセルラシステムの構成と同様の構成となっており、基地局1-1, 1-2及び移動局2-1～2-3の構成も図3及び図4に示す本発明の第1の実施例と同様の構成となっている。以下、図1と図3と図4と図14とを参照して本発明の第6の実施例について説明する。

【0181】

通信網から移動局2-1に送信すべきデータがR N Cに到着すると、R N Cはそのデータを移動局2-1がD P C Hを設定している基地局1-1へ送る（図14のf1）。基地局1-1はデータを転送する旨の予告（データ送信予告）を移動局2-1に対して行う（図14のf2）。

【0182】

移動局2-1は基地局1-1からのデータ転送予告受信後、パケット送信元の基地局1-1が送信するT P C信号のみにしたがって自局が送信するU L D P C Hの送信電力の制御を行うように切替える（図14のf3）。これと同時に、移動局2-1は送信電力制御周期MをM2からM1へ切替える（図14のf4）。ここで、Mは移動局が送信電力制御を実行するまでに受信する各接続基地局か

らのT P C信号の回数である。また、 $M_2 > M_1$ とする。

【0183】

その後、基地局1-1からデータをブロックに分割した最初のパケット#1が、H S-P D S C Hを用いて移動局2-1へ送信され（図14のf5）、移動局2-1にてこのパケット#1を正しく受信したとすると、A C KがH S-D P C C Hを用いて基地局1-1へ送信される（図14のf6）。これと同時に、移動局2-1は上述した送信電力制御周期MをM1から元の値M2に戻す（図14のf7）。

【0184】

以下、上記と同様に、パケット#2が基地局1-1から送信され（図14のf8）、移動局2-1からA C Kが基地局1-1へ送信される（図14のf9）。また、パケット#3が基地局1-1から送信され（図14のf10）、移動局2-1からA C Kが基地局1-1へ送信される（図14のf11）。

【0185】

データ送信が終了すると、基地局1-1は移動局2-1に対してデータ終了（E n d o f D a t a）を通知する（図14のf12）。これと同時に、移動局2-1はデータ送信の終了に応答して、上記のf3の処理でパケット送信元の基地局1-1のT P C信号のみでU L D P C Hの送信電力を制御するようにしたのを、ソフトハンドオーバ中の全ての基地局のT P C信号を用いて、U L D P C Hの送信電力を制御する状態、つまり元の状態に戻す（図14のf12）。尚、上述したデータ終了（E n d o f D a t a）の通知の代わりに、所定の時間、パケットが送信されてこなかった場合に、パケット送信前の元の状態に戻すようにすることもできる。

【0186】

図15は本発明の第6の実施例による移動局2の動作を示すフローチャートである。これら図1と図3と図4と図15とを参照して本発明の第6の実施例による移動局2の動作について説明する。

【0187】

移動局2は各接続基地局が送信するT P C信号を受信し、パケット受信中以外

の場合（図15ステップS71）、全ての接続基地局が送信するTPC信号を各々M2回受信するまでは送信電力を変更せず（図15ステップS72, S73）、M2回受信した場合（図15ステップS73）、各接続基地局から受信したM2個のTPC信号を各々合成し、それらにしたがって送信電力Pdpcを更新する（図15ステップS74）。

【0188】

一方、移動局2は各接続基地局が送信するTPC信号を受信し、パケット受信中で（図15ステップS71, S75）、かつ最初のACK/NACK信号を送信する前である場合（図15ステップS76）、パケット送信元の基地局1-1のTPC信号をM1回受信するまで送信電力を変更しない（図15ステップS78, S80）。

【0189】

通常、パケット受信中はCQI信号を送信するために、ACK/NACK信号がない場合でもHS-DPCCHを送信する。したがって、最初のACK/NA CK信号が送信される前でも、TPC信号はM1回受信される。

【0190】

移動局2はTPC信号をM1回受信した場合（図15ステップS78）、受信したM1個のTPC信号を合成し、合成されたTPC信号にしたがって送信電力Pdpcを更新する。

【0191】

一方、移動局2はパケット受信中で（図15ステップS71, S75）、かつ最初のACK/NACK信号を送信した後であれば（図15ステップS76）、パケット送信元の基地局1-1のTPC信号をM2回受信するまでは送信電力を変更しない（図15ステップS77, S80）。

【0192】

また、移動局2はTPC信号をM2回受信した場合（図15ステップS77）、受信したM2個のTPC信号を合成し、合成されたTPC信号にしたがって送信電力Pdpcを更新する（図15ステップS79）。ここで、M1< M2とする。

【0193】

その後、移動局2はDPCCHをPdpcchの送信電力で、HS-DPCCHをPhs=Pdpcch+ΔPhsの送信電力でそれぞれ送信する（図15ステップS80）。ここで、ΔPhsは予め与えられているHS-DPCCHのためのオフセット電力である。移動局2は以上の動作を所定の周期で繰返し行う。

【0194】

このように、本実施例では、送信電力制御周期が長い場合、いわゆる移動局2-1が複数個のTPC信号を受信した後に、それらの合成結果に基づいて送信電力を更新するような場合に、送信電力制御周期を短くすることができる。したがって、本実施例では、TPC信号によって要求される電力制御への追従性が高くなり、パケット受信開始からACK/NACK信号を送信するまでの限られた時間内に目標送信電力まで送信電力を増加させることができるようになる。よって、本実施例では、パケット送信基地局でのACK/NACK信号の品質を向上させることができる。

【0195】

また、本実施例では、最初のACK/NACK信号を送信した後に、通常の送信電力制御周期に戻すため、目標送信電力に到達した頃に、複数個のTPC信号を合成することによって、TPC信号の信頼度を高め、TPC信号の受信誤り率を低減することもできる。

【0196】

上述したように、本発明によれば、移動局2-1～2-3がソフトハンドオーバ状態にあって、複数の基地局1-1, 1-2とDPCCHを設定している状態で、かつパケット送信元の基地局1-1の伝搬損がそれ以外の接続基地局の伝搬損よりも大きい場合にも、適切なオフセット電力を加算することができるため、上り回線の干渉を低減しつつ、パケット送信元の基地局1-1が十分な品質でACK/NACK信号を受信することができる。

【0197】

また、本発明では、TPC信号の受信誤りによって、送信電力を増加するべき状態であるにも関わらず、電力減少する確率を低減することができるため、パケ

ット送信元の基地局1-1が十分な品質でACK/NACK信号を受信することができる。

【0198】

さらに、本発明では、送信電力周期を短くし、送信基地局の電力増加要求への追従性を高めることができるために、パケット送信元の基地局1-1が十分な品質でACK/NACK信号を受信することができる。これによって、本発明では、ACK/NACK信号の誤り率が減少して、パケットロスがなくなり、スループットの向上を図ることができる。

【0199】

また、上述したACK/NACK信号の誤り率の低減制御に用いる指標を決定する手順を、パケット受信開始に応じて行うことによって、移動局の処理量を低減させることができるという効果もある。

【0200】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、移動局がオフセット電力を加えることによって、そうでない場合に比べて、より早く送信電力を目標電力値、すなわちパケット送信元の基地局で目標SIRを満足するために必要な電力値まで増加させることができるので、パケット送信基地局が十分な品質でACK/NACK信号信号を受信することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例によるセルラシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の第1の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図3】

図1の基地局の構成を示すブロック図である。

【図4】

図1の移動局の構成を示すブロック図である。

【図5】

図1の移動局の動作を示すフローチャートである。

【図6】

本発明の第2の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図7】

本発明の第2の実施例による移動局の動作を示すフローチャートである。

【図8】

本発明の第3の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図9】

本発明の第3の実施例による移動局の動作を示すフローチャートである。

【図10】

本発明の第4の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図11】

本発明の第4の実施例による移動局の動作を示すフローチャートである。

【図12】

本発明の第5の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図13】

本発明の第5の実施例による移動局の動作を示すフローチャートである。

【図14】

本発明の第6の実施例によるセルラシステムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図15】

本発明の第6の実施例による移動局の動作を示すフローチャートである。

【図16】

従来のセルラシステムにおける一般的動作を示す概略図である。

【図17】

HSDPA方式におけるUL-DPCHとHS-DPCHとの関係を説明するためのフォーマット図である。

【図18】

第1の従来技術を説明するためのタイミングチャートである。

【符号の説明】

1, 1-1, 1-2 基地局 (BS)

2, 2-1 ~ 2-3 移動局 (MS)

11, 21 アンテナ

12, 22 アンテナ共用器 (DUP)

13, 23 受信部

14, 24 チャネル分離部

15, 25 制御部 (CPU)

16, 26 メモリ

17, 27 チャネル合成部

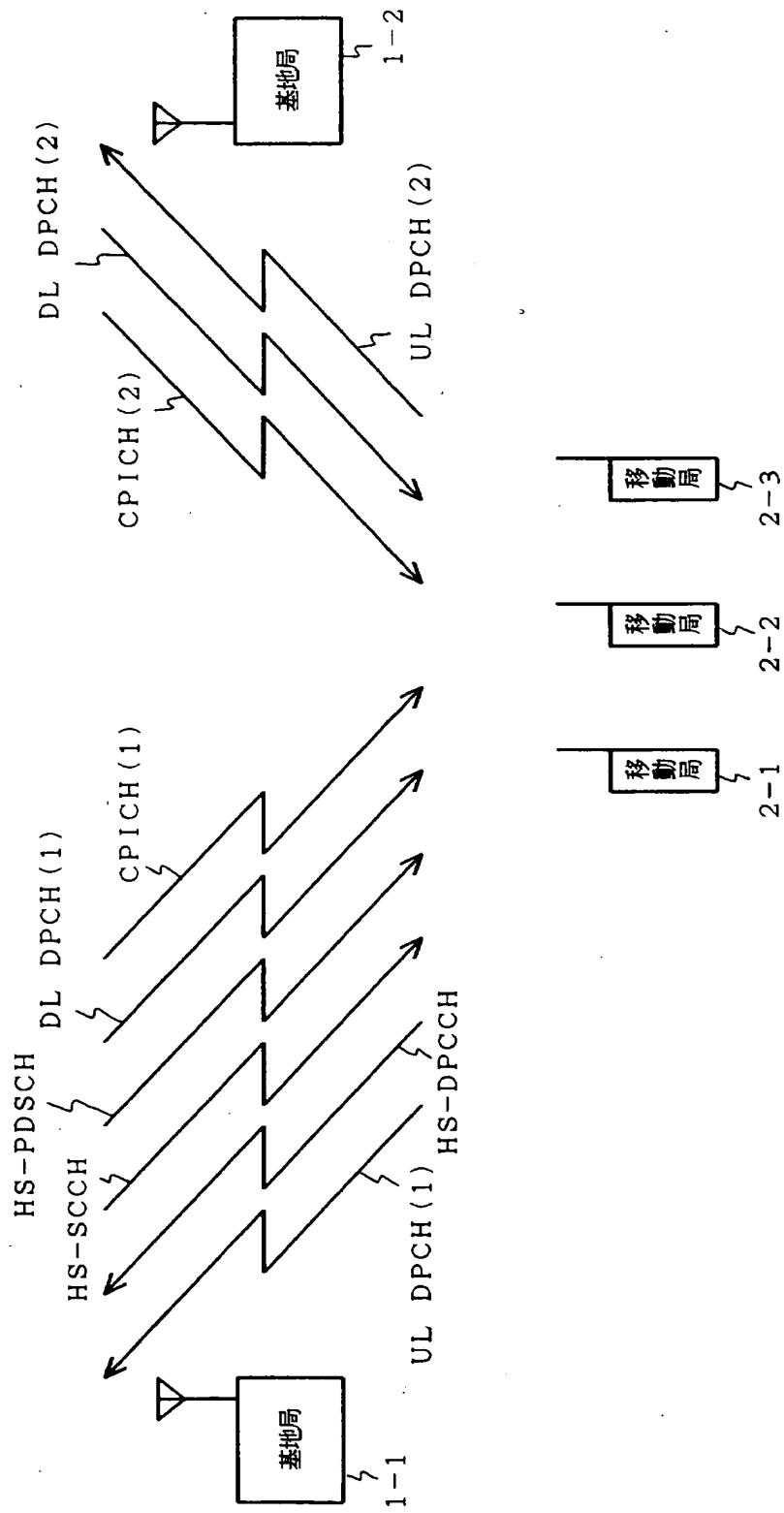
18, 28 増幅器

19, 29 送信部

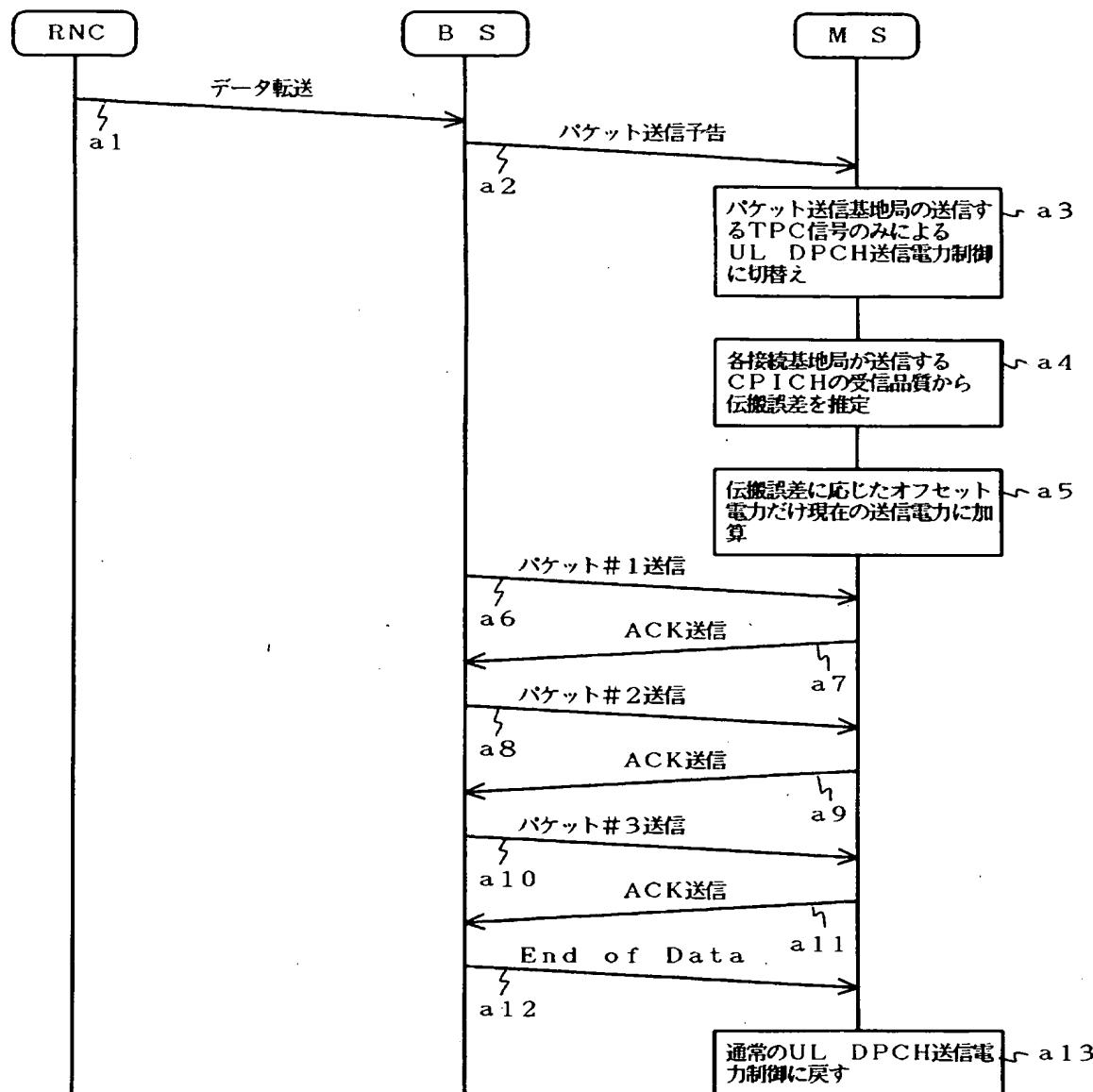
30 受信品質測定部

【書類名】 図面

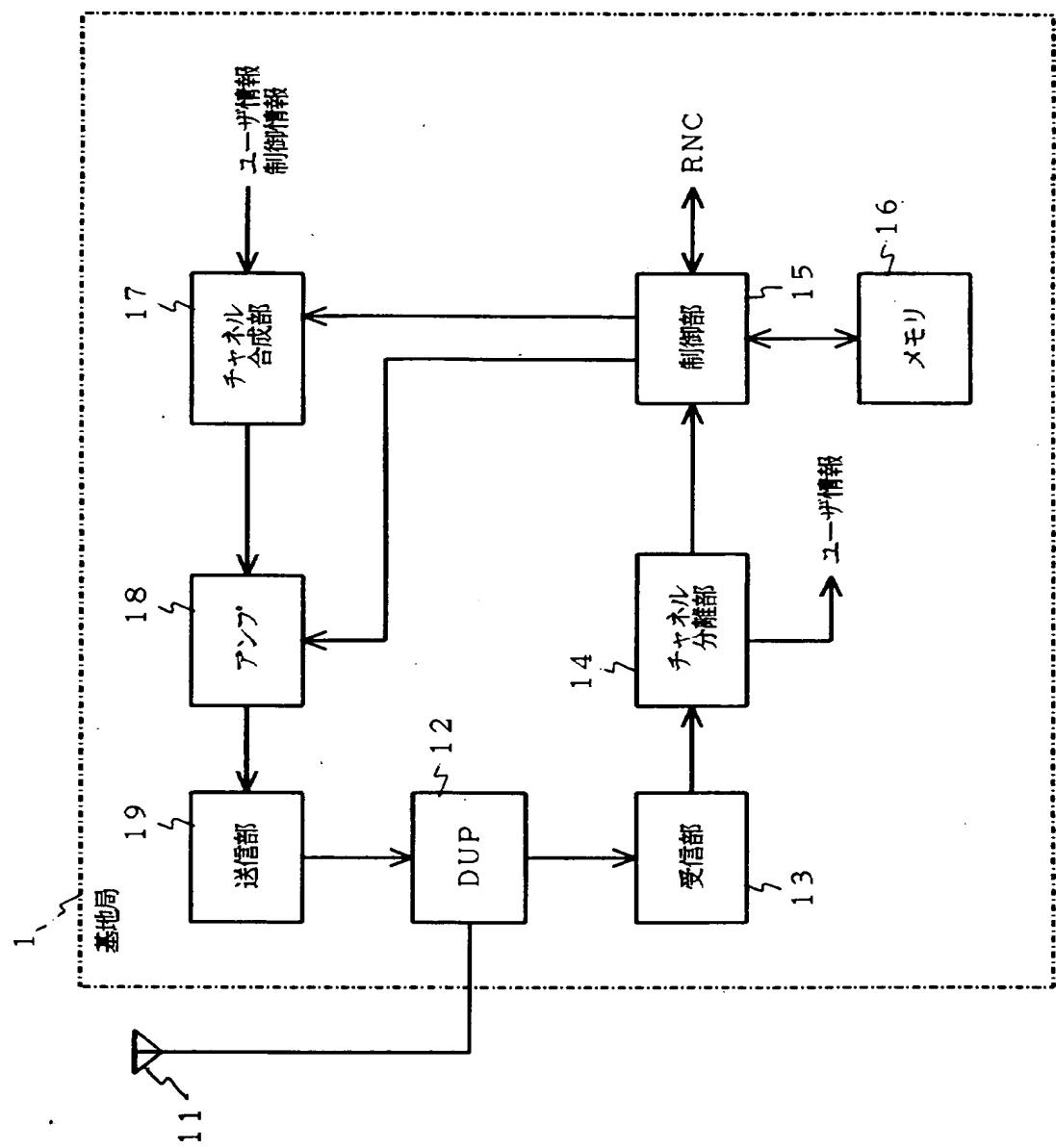
【図 1】



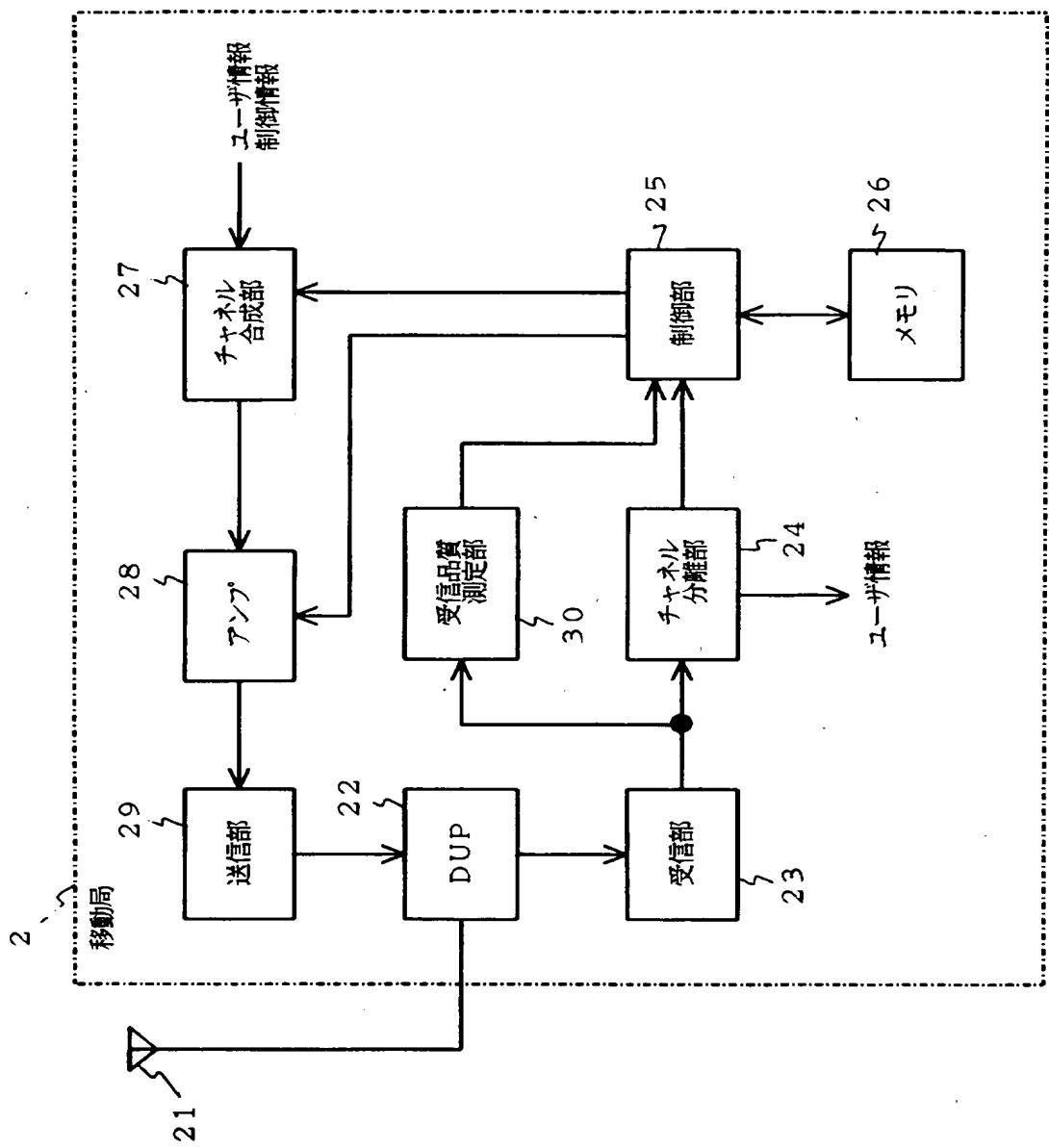
【図2】



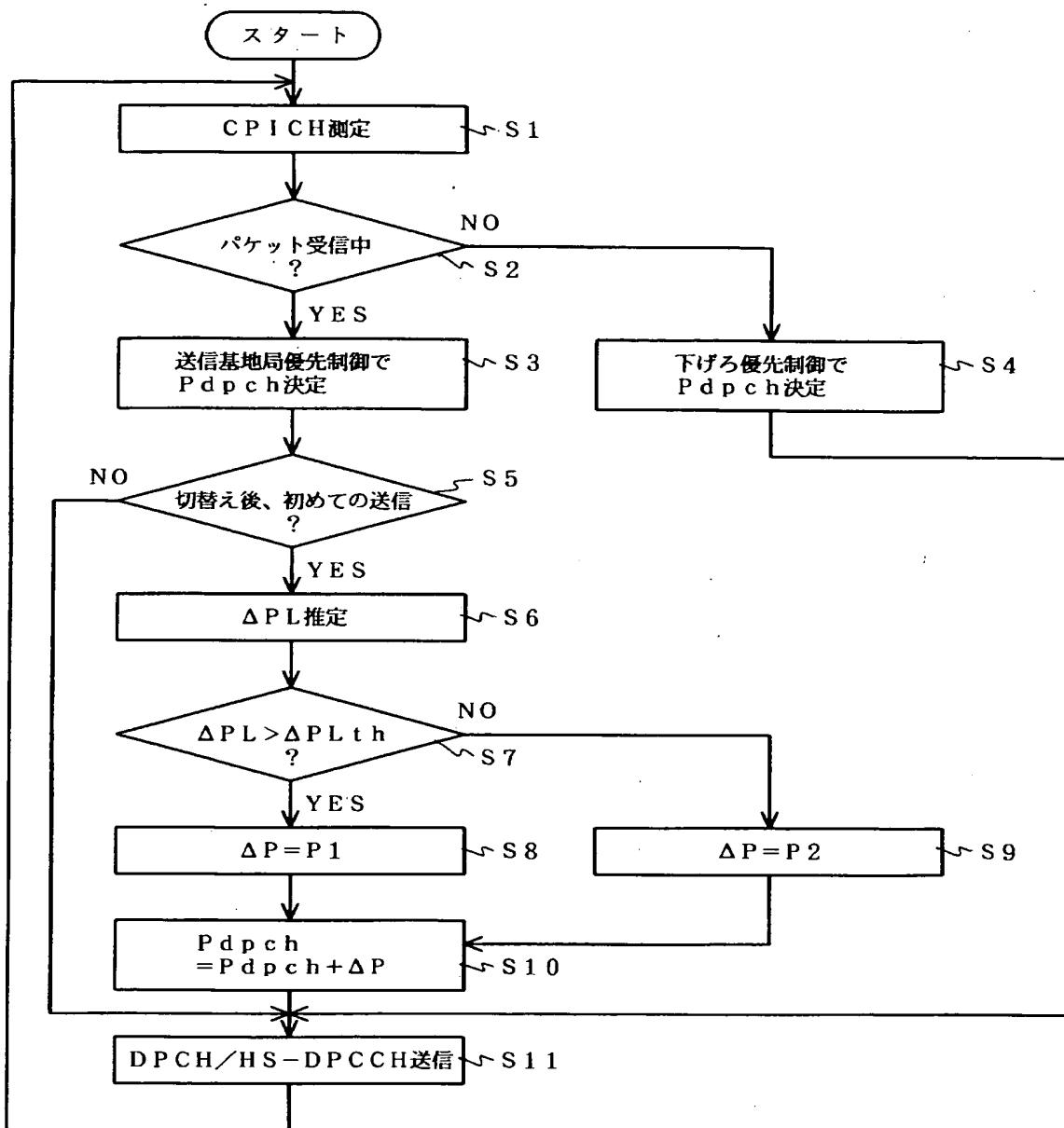
【図3】



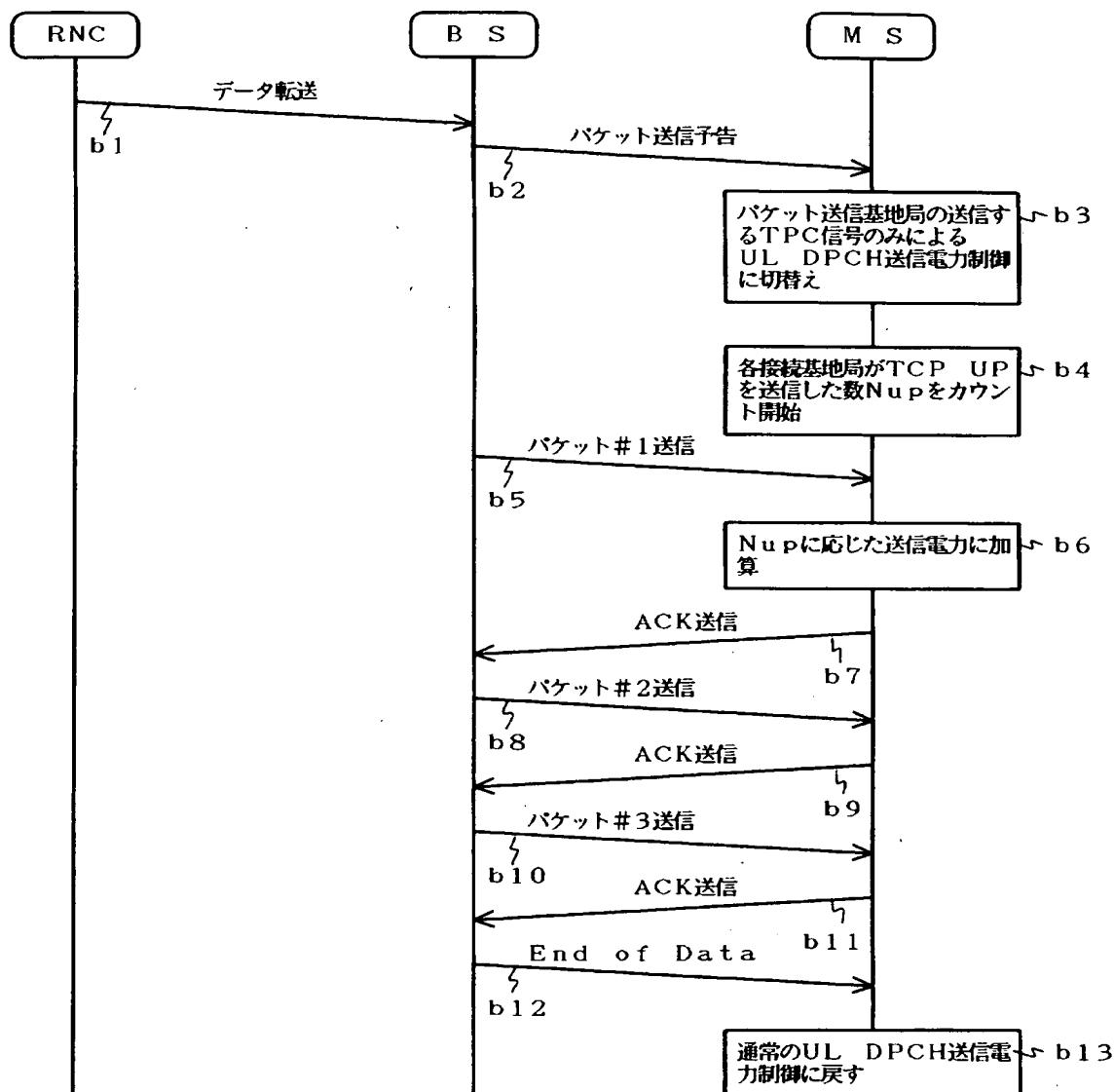
【図4】



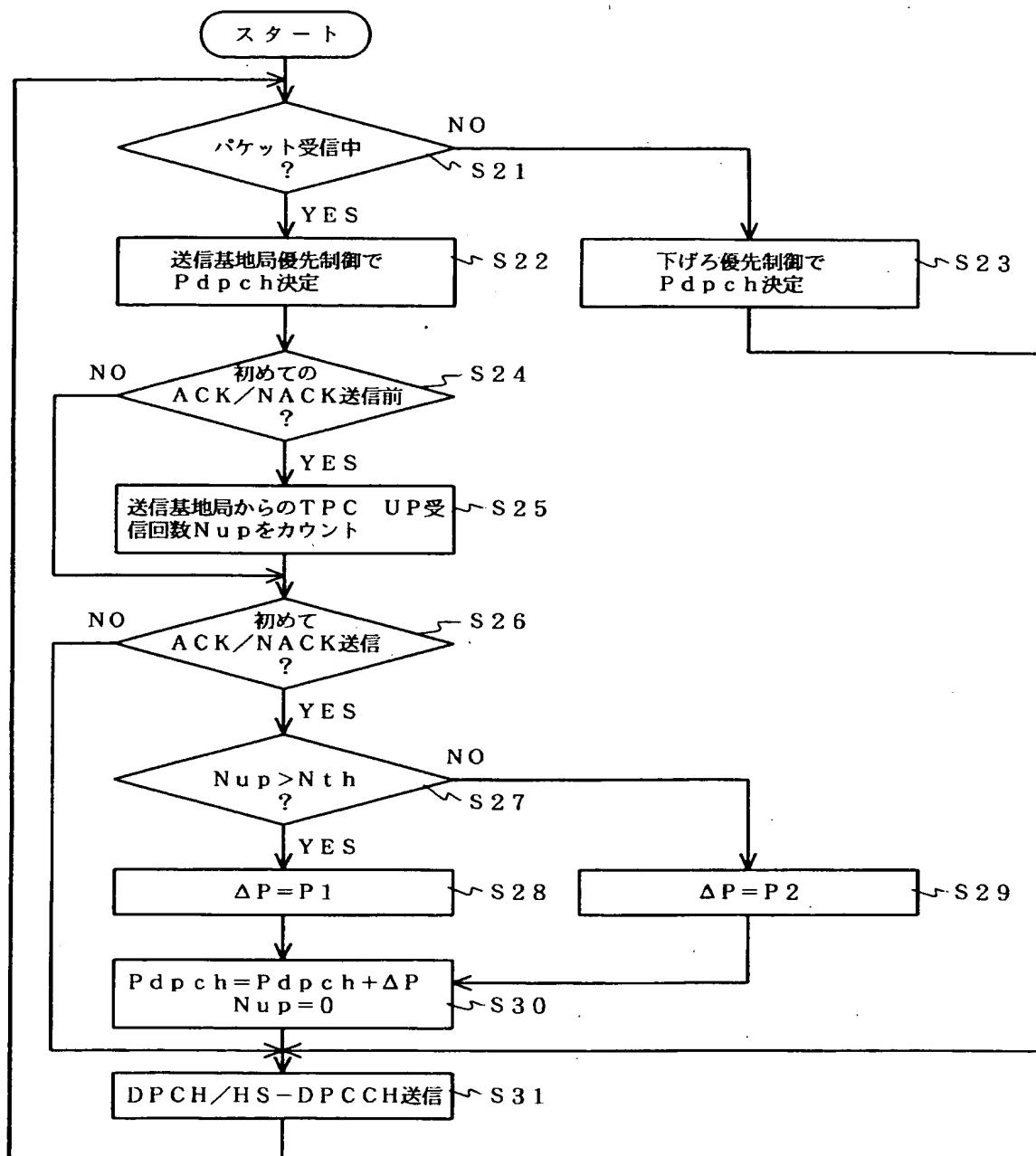
【図5】



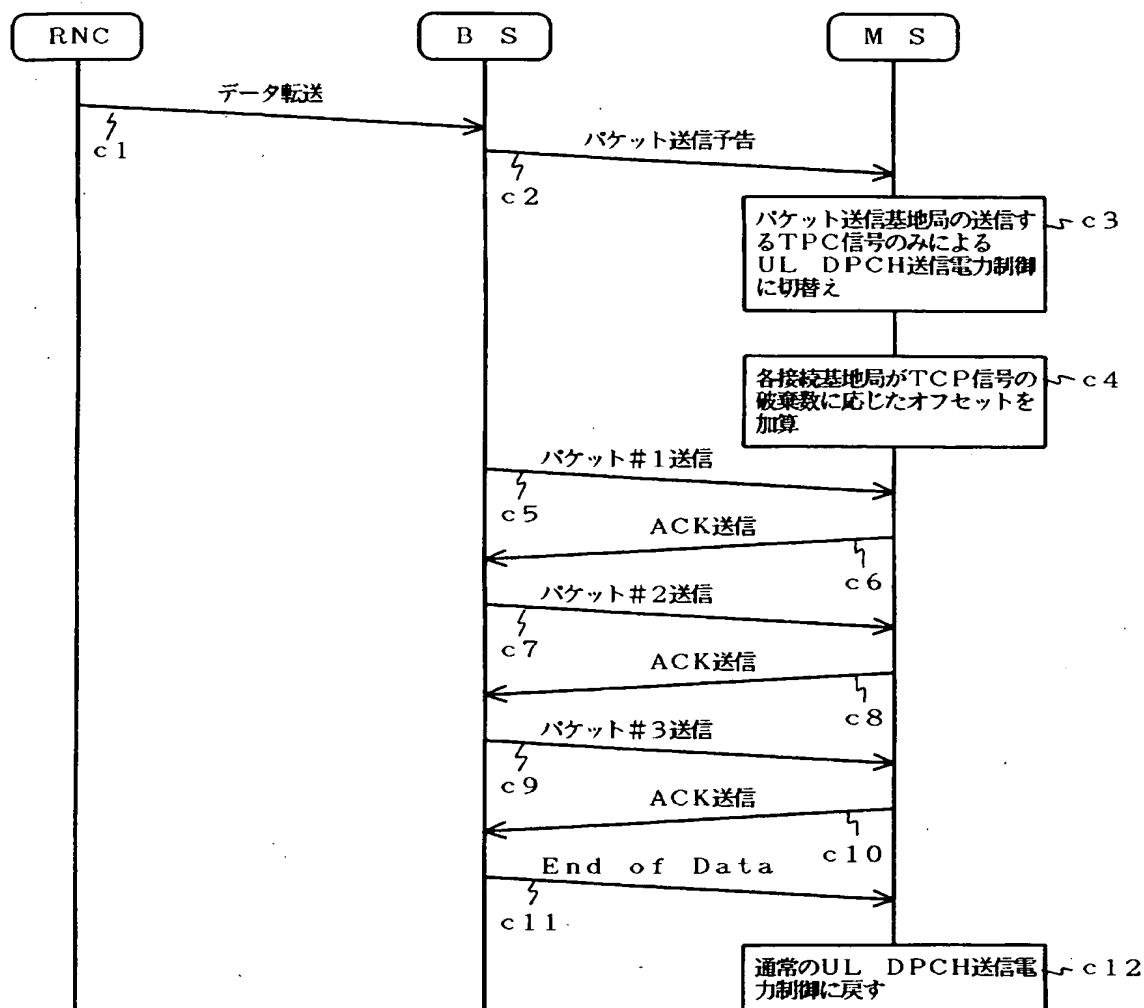
【図6】



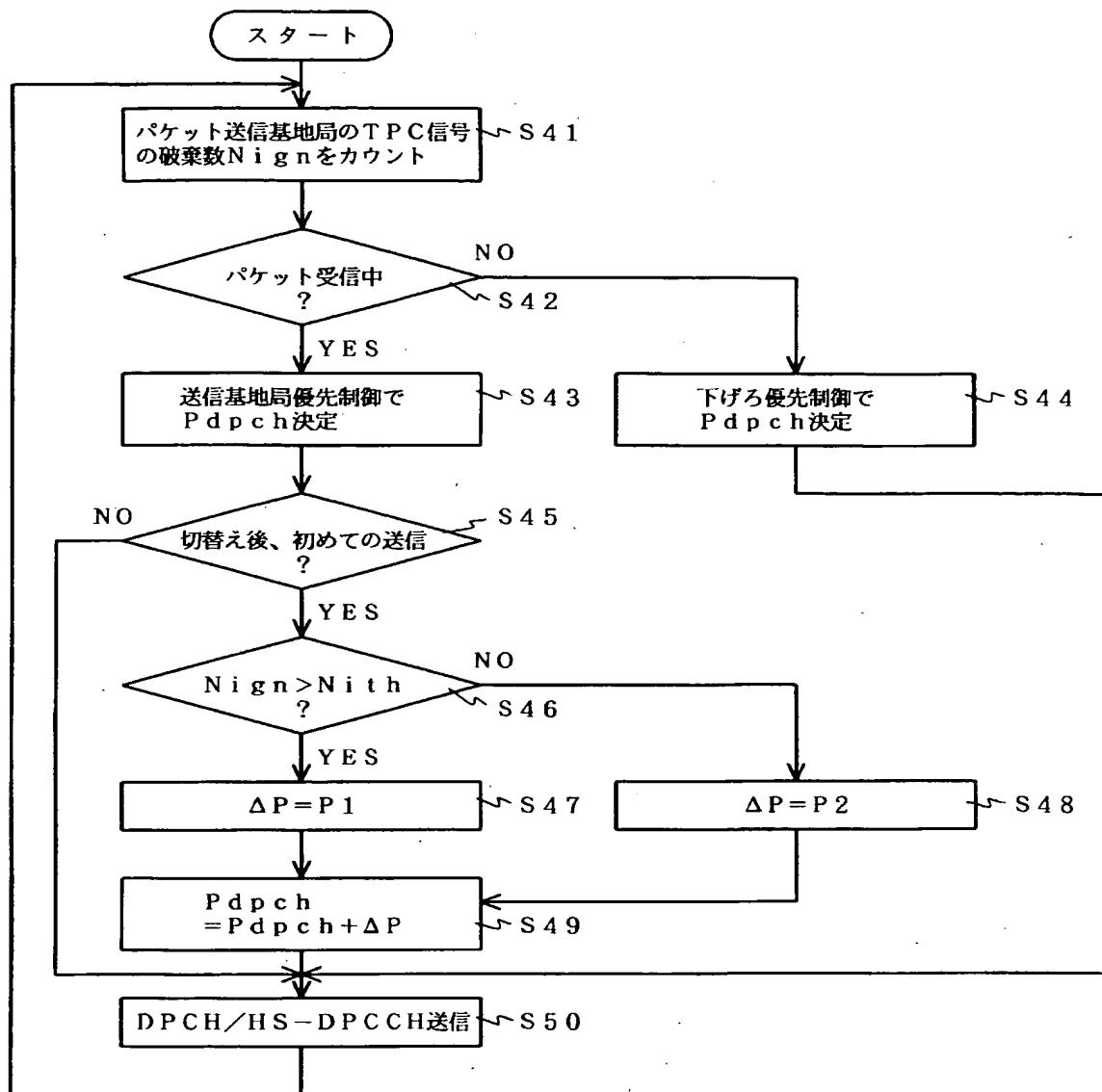
【図7】



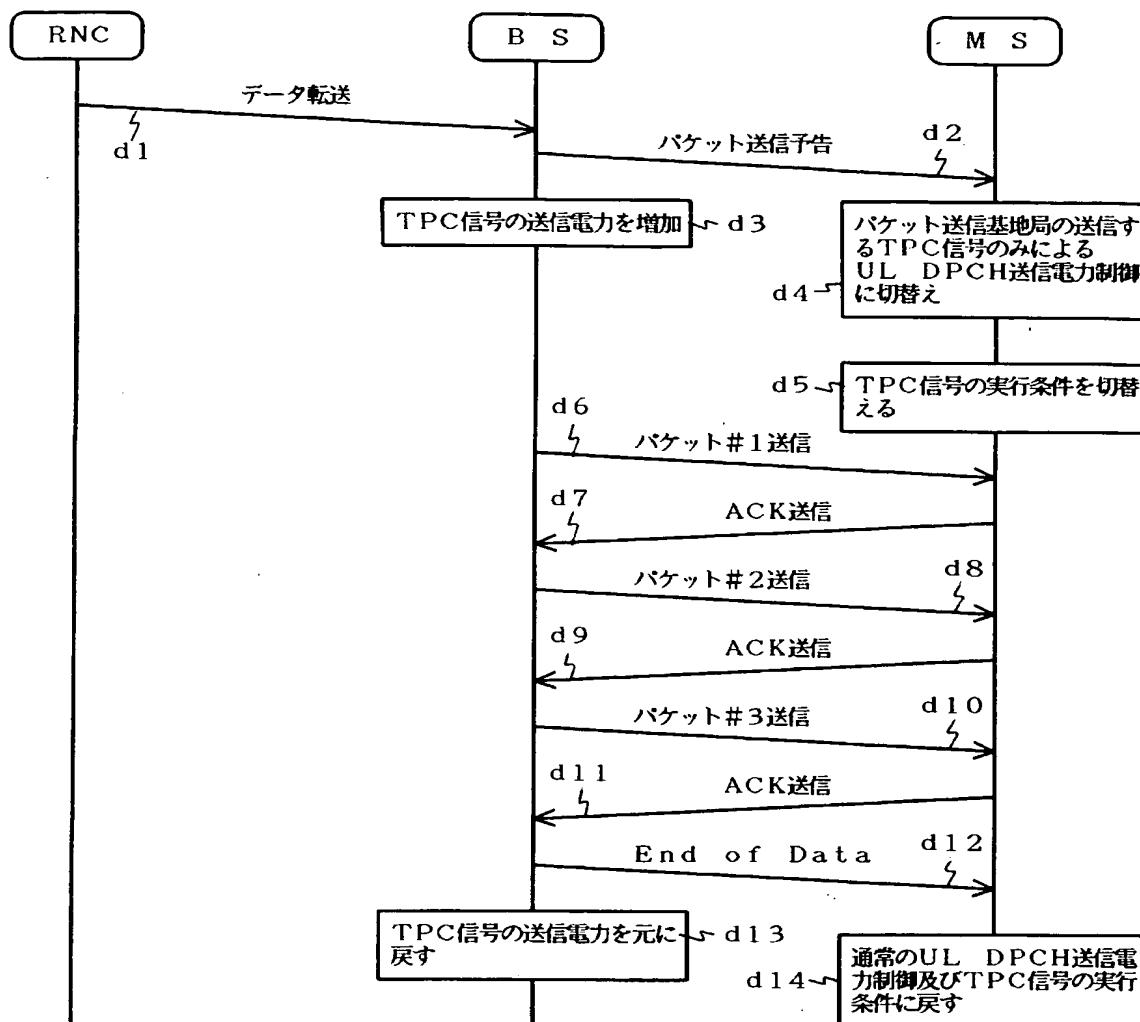
【図 8】



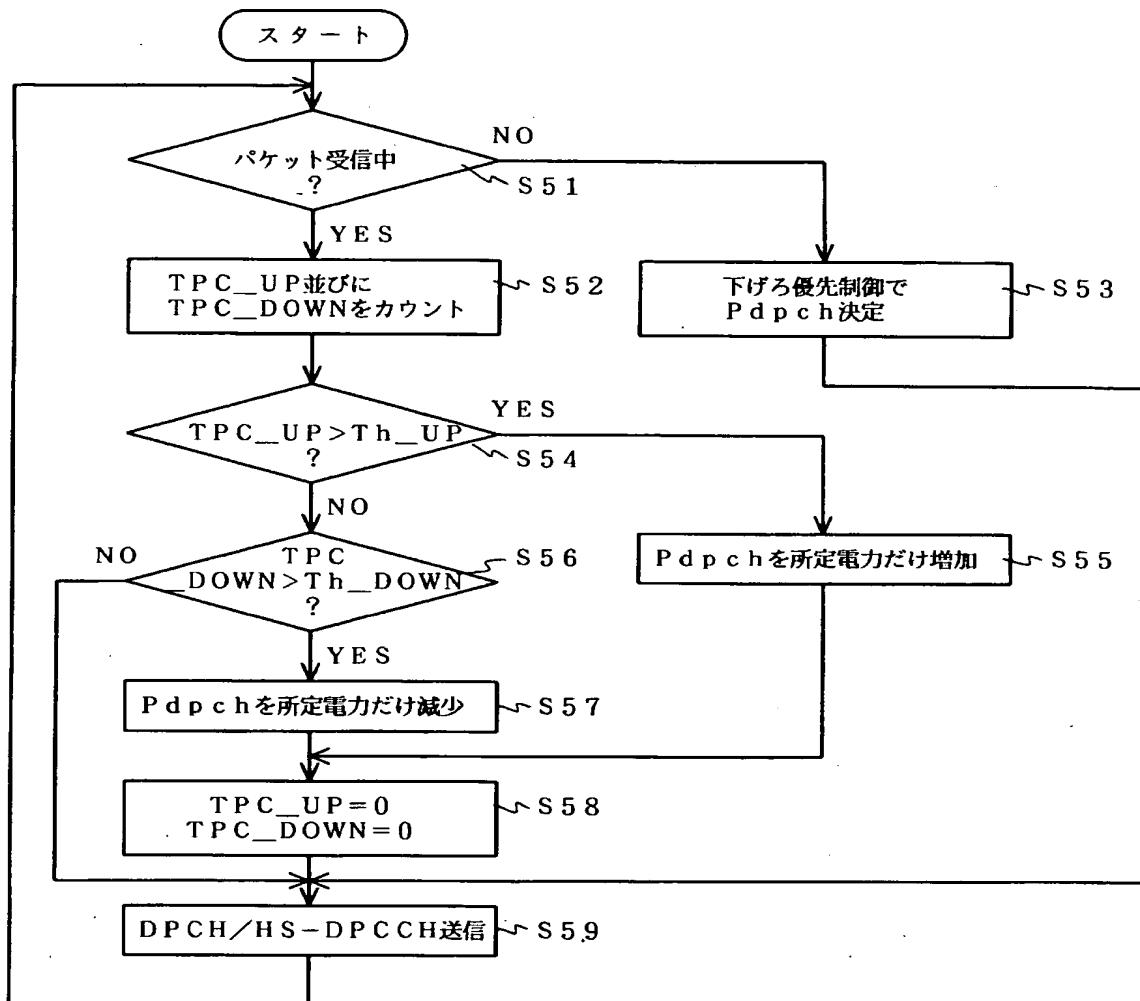
【図9】



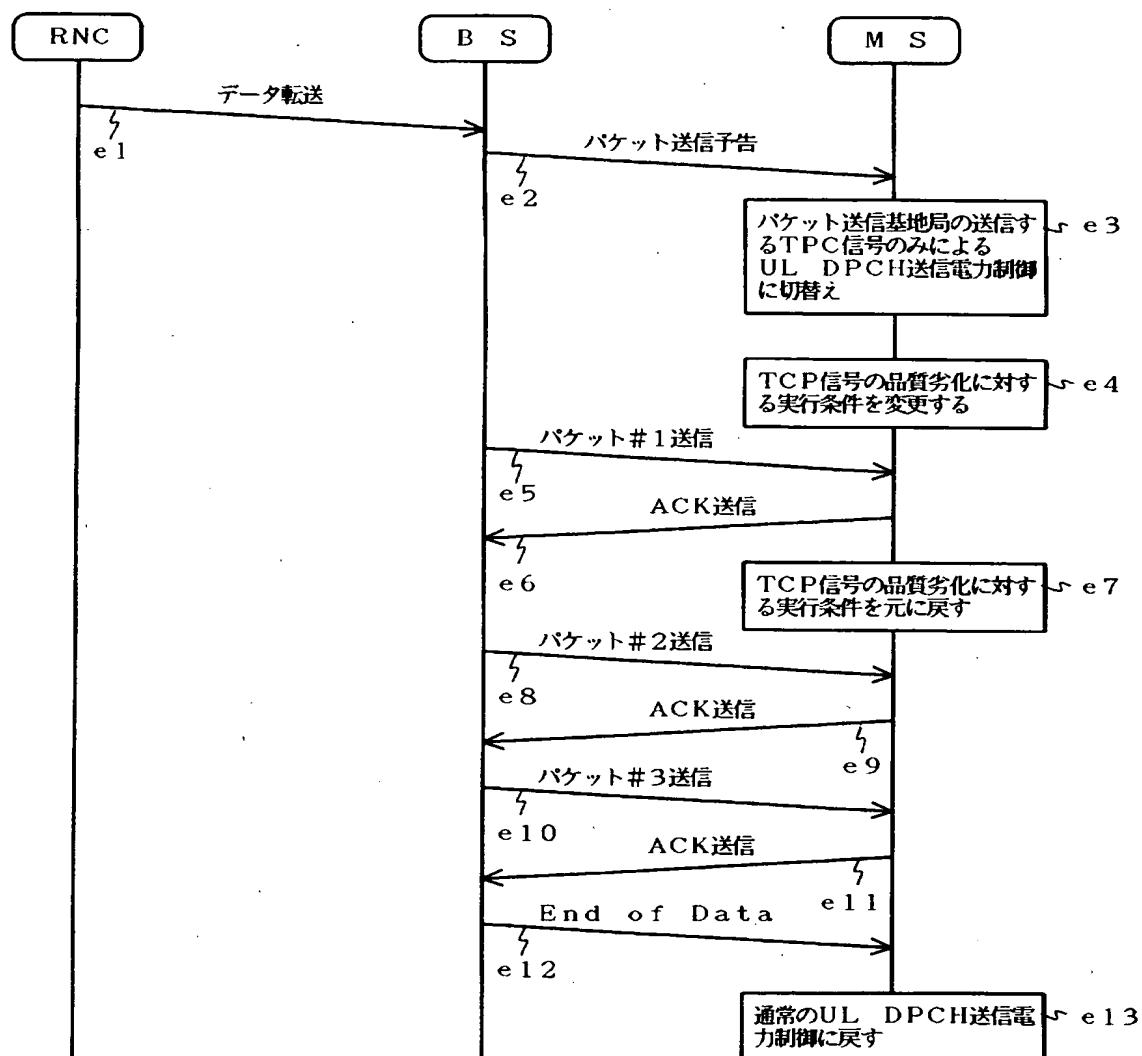
【図10】



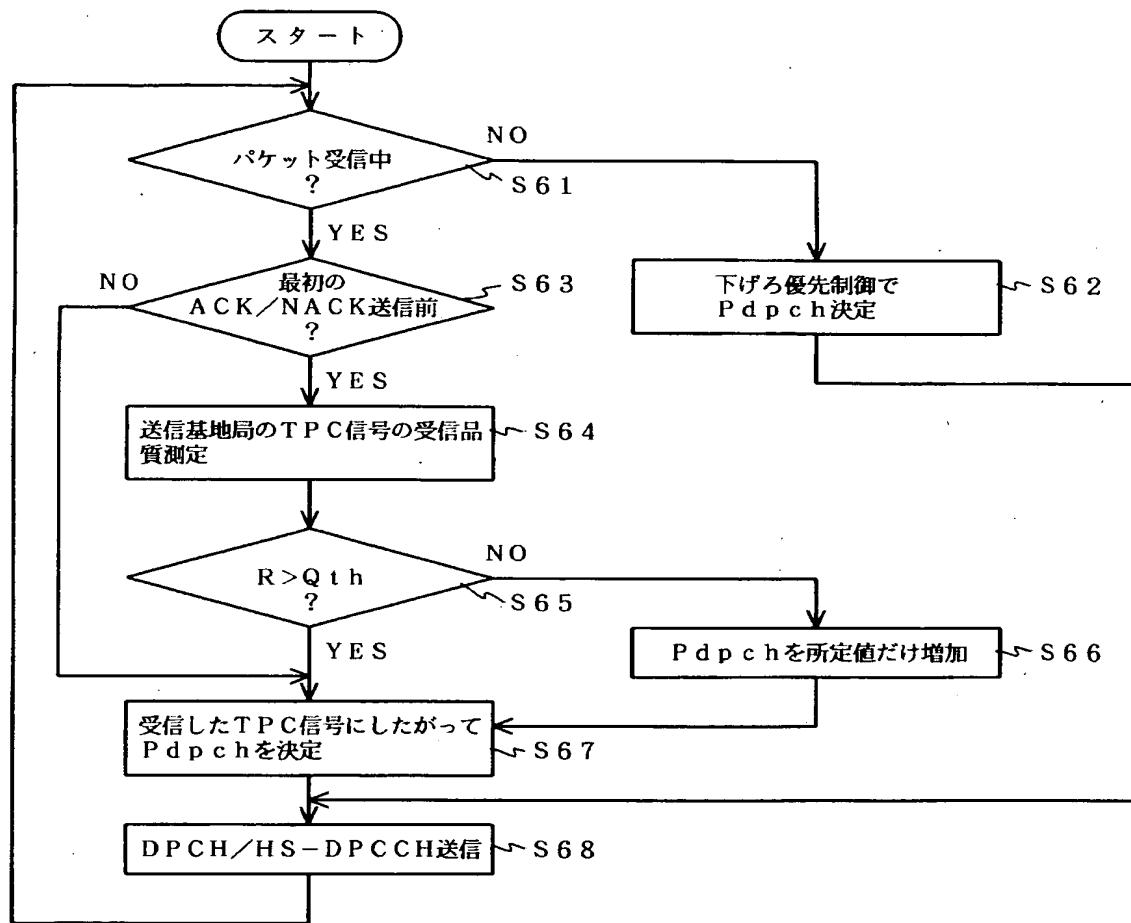
【図11】



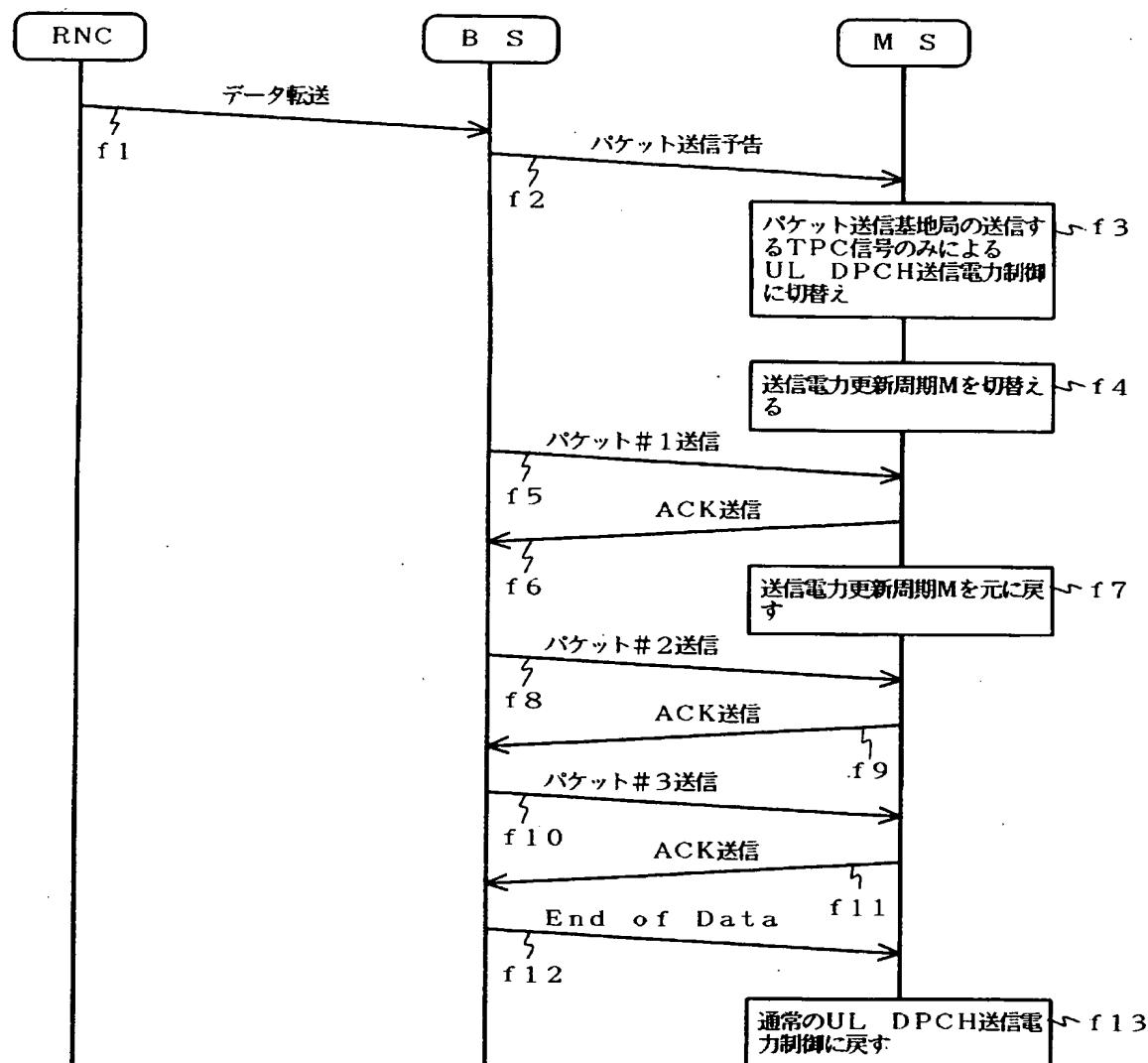
【図12】



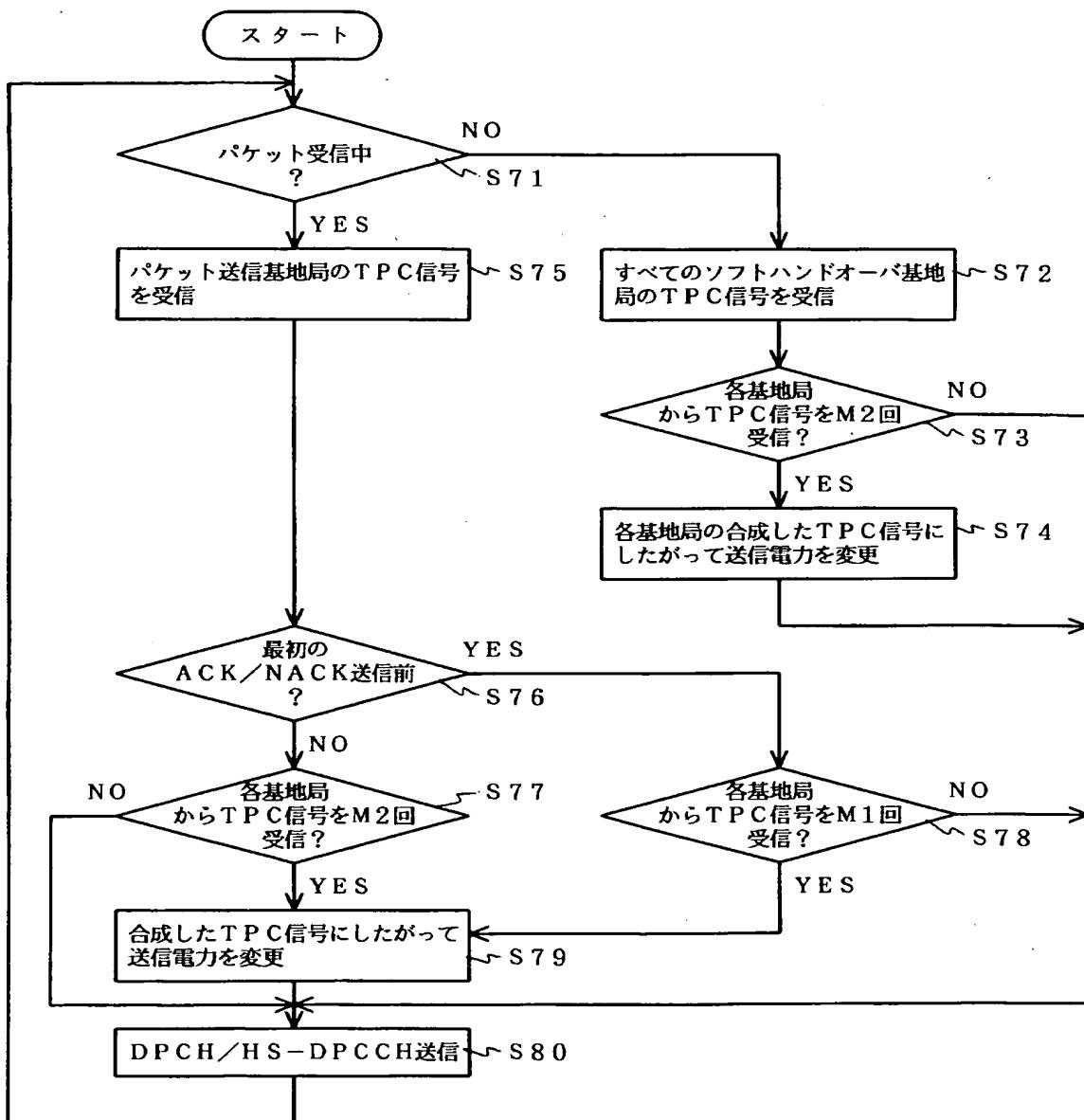
【図13】



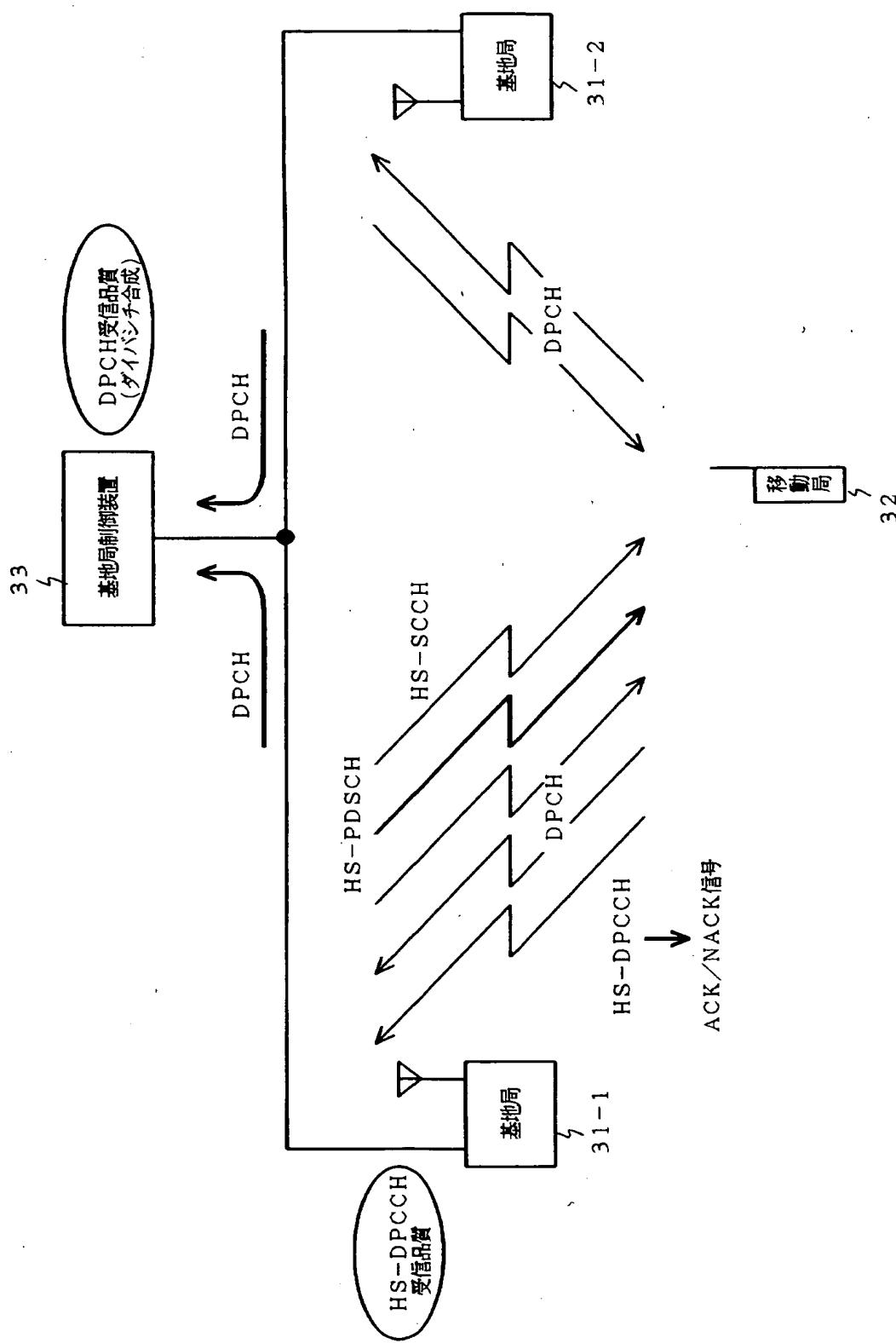
【図14】



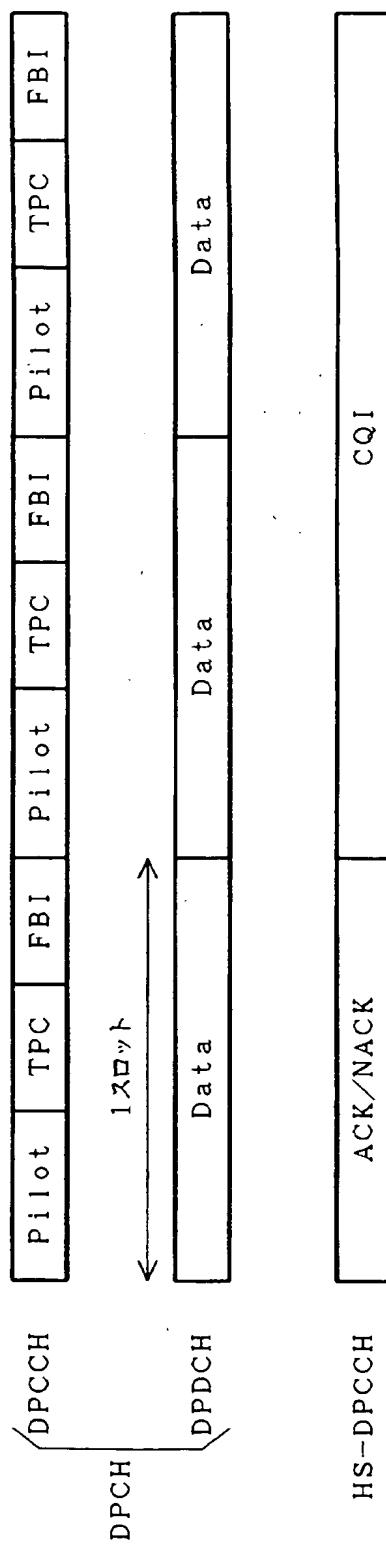
【図15】



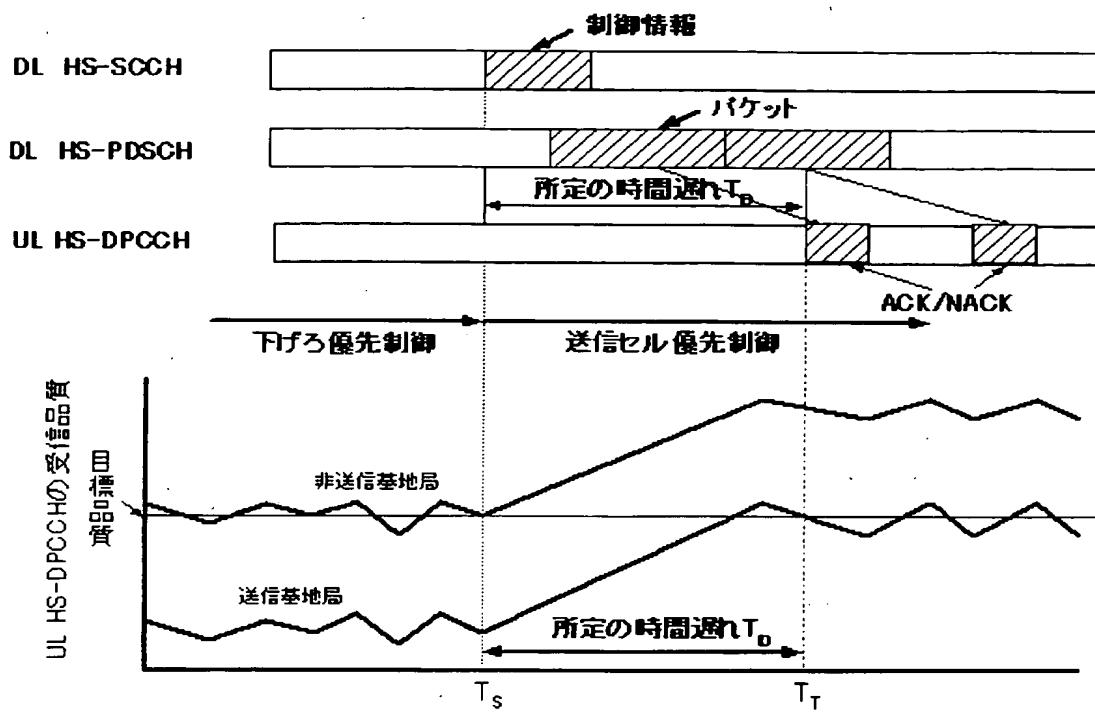
【図16】



【図17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パケット送信基地局が十分な品質でACK/NACK信号を受信可能なセルラシステムを提供する。

【解決手段】 移動局MSは基地局BSからのデータ送信予告の受信後、パケット送信元の基地局BSが送信するTPC信号のみにしたがって自局が送信するUL-DPCHの送信電力の制御を行うように切替える(a3)。移動局MSは基地局BSが所定の送信電力で送信しているCPICHの受信品質の測定結果から基地局BSとの伝搬損の差を推定し(a4)、その差に応じて決定されるオフセット電力PだけUL-DPCHの送信電力に加算する(a5)。移動局MSはデータ送信の終了に応答して、パケット送信元の基地局BSのTPC信号のみでUL-DPCHの送信電力を制御する状態を元の状態に戻す(a13)。

【選択図】 図2

特願2002-236280

出願人履歴情報

識別番号 [00004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社